

Villa für Herrn F. Schmitt in Böhmischem Aicha.

Von
Karl Tietz,
Architekt.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 16 und 17.)

Die Zeichnungen zu dieser Villa sind auf den zwei Blättern Nr. 16 und 17 dargestellt, von denen das erste die Hauptfacade (gegen die Straße), das zweite ein Profil und die verschiedenen Grundrisse enthält. Die Bestimmung der einzelnen Räumlichkeiten ist aus dem der Zeichnung auf Blatt Nr. 17 beigegebenen Texte ersichtlich; sie entspricht dem vom Bauherrn gegebenen Programme.

Es bleibt nur noch zu bemerken, dass das Gebäude auf ein terrassenförmig ansteigendes Terrain zu stehen kommt, und zwar auf einer Fläche desselben, welche circa 53 Met. (28 Fuß) über dem Straßen-Niveau liegt. Außerdem auf den Zeichnungen dargestellten Baulichkeiten wird noch in einiger Entfernung von dem Wohngebäude ein Stallgebäude für 4 Pferde aufgeführt, welches zugleich eine Wohnung für den Gärtner enthält. Die Terrasse vor dem Hause, sowie das ausgedehnte Terrain zu beiden Seiten des Hauses und hinter demselben, wird mit Gartenanlagen versehen.

Bemerkungen über die Construction hydraulischer Pressen.

Von
Hermann Müller,
Ingenieur in der Sigl'schen Maschinen-Fabrik.
(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 18 und 19.)

Eines unserer wichtigsten und mächtigsten mechanischen Hilfsmittel ist die hydraulische Presse, und es muß Jedem, der die colossale Wirkung eines solchen Apparates kennt, auffallend erscheinen, dass die Anwendung desselben in unserer erfindungsreichen Zeit, welche jedes Gewerbe mit den sinnreichsten und besten mechanischen Mitteln ausstattet, noch so wenig verbreitet ist. Man benutzt bekanntlich die hydraulischen Pressen bis jetzt vorzugsweise nur in Oel- und Zuckerfabriken, hier und da auch in Apotheken und Droguerien, um den Saft aus Samen, Rüben oder Früchten zu pressen, in mechanischen Werkstätten, um Räder auf ihre Zapfen zu pressen; große Lasten zu heben und glühendes Schmiedeeisen in bestimmte Formen zu comprimiren; durch geschickte Constructionen ist man auch schon auf hydraulische Winden und Lochmaschinen gekommen; aber damit ist auch die Anwendung der hydraulischen Presse nahezu erschöpft.

Auffallend ist es ferner, dass in technischen und gewerblichen Vereinen, wo doch alle Fächer der Mechanik vertreten sind, so selten dieser wichtige Gegenstand einer Aufmerksamkeit und näheren Besprechung gewürdigt wird, und dass sogar in den Werken unserer besten technischen Autoritäten die hydraulische Presse entweder ganz übergangen oder doch nur sehr stiefmütterlich behandelt ist. Man möge es deshalb nur in kleinem Kreise bekannten Practiker nicht verargen, wenn er mit dem Wunsche sich nützlich zu machen versucht, einer Sache fortzuhelfen, an welcher so viele Besere vorübergehen.

Die Bedeutung der hydraulischen Presse sollte nicht unterschätzt werden. Man bedenke nur, dass man mit einer Presse gewöhnlicher Größe den Druck von 10 bis 12.000 Ztr. auf eine beliebige Fläche, auf 1 □ " und wohl gar auf eine Spitze concentriren kann, dass eine kleine Dampfmaschine oder ein Arbeiter ohne besondere Anstrengung und Gefahr diesen Druck langsam und dauernd hervorbringen kann. Man bedenke, welcher Widerstand sich mit dieser imposanten Kraft überwäligen lässt und zu welcher Dichtigkeit man irgend welche Stoffe comprimiren kann. Unwillkürlich fühlt man sich dann herausgefordert, darauf zu sinnen, ob sich nicht vermöge dieses hydraulischen Druckes ganz neue Materiale herstellen ließen, welche durch ihre Dichtigkeit für manchen Zweig der Mechanik hohen Wert haben dürften. Es unterliegt z. B. keinem Zweifel, dass man aus losem Staub feste Steine, aus Faserstoffen elastische Platten comprimiren kann, wenn nur ein bindendes Medium dazugesetzt wird. Hier könnte die Chemie, welche so oft Hilfe leistet, Stoffe zu zersetzen und aufzulösen, wieder für das Gegentheil dienstbar gemacht werden, mit Hilfe der Mechanik aus Atomen feste Massen darzustellen.

Es ist hier nicht meine Absicht, eine Reihe derartiger Experimente aufzuführen, sondern ich wollte vielmehr nur Anlass geben, dass der Erfinder, welcher über die Herstellung neuartiger Materiale oder Artikel grübelt, sich in Zukunft auch der hydraulischen Presse erinnere.

Worin besteht nun der Widerstand, den die hydraulische Presse trotz ihrer ungeheuren Pressionsfähigkeit nicht überwinden kann, um sich eine allgemeinere Anwendung zu verschaffen? Dieß ist nach meiner Meinung 1. der hohe Anschaffungspreis, 2. das große Gewicht und 3. mangelhafte Construction der hydraulischen Apparate.

Der minder bemittelte Gewerbsmann könnte zu mancher Manipulation die hydraulische Presse sehr gut benutzen, wenn ihn nicht der hohe Preis abhielte; er würde diesen aber in Anhoffung des zu erzielenden Vortheils nicht einmal achten, wenn nicht die gewöhnliche mangelhafte Construction des Apparates mit dem unvermeidlichen Gefolge von Reparaturen und Betriebsstörungen ihn in Mißtrauen und Angst versetzten.

Das große Gewicht der hydraulischen Apparate spielt in solchen Fällen eine sehr hinderliche Rolle, wo es sich um Hebung von Lasten handelt. Wenn man z. B. einen eisernen Brückenträger oder dergl. mit einer Presse heben möchte, letztere aber beinahe selbst so schwer ist als das zu hebende Object, so würde man durch die Umständlichkeiten bei der Aufstellung der Presse sehr wenig gegen eine andere Hebevorrichtung gewinnen, namentlich wenn die Stellung der Presse oft verändert werden müßte. Außerdem wachsen des großen Gewichtes wegen bei weitem Transporte wieder die Anschaffungskosten der Presse.

Was endlich die mangelhafte Construction anbelangt, so wissen alle Fabrikanten, welche sich der hydraulischen Presse bedienen müssen, ein Lied davon zu singen. Man frage z. B. einen beliebigen Oelfabrikanten nach dem Reparaturenconto seiner hydraulischen Apparate, wie oft sein Betrieb dieserwegen Störung und Stillstand erlitt, wie viele Presscylinder, Säulen und Kopfstücke ihm zerrissen wurden, wie sich sein

Maschinist plagen muß, um die Ventile und Dichtungen der Presspumpen bei guter Laune zu erhalten, und ob er, wenn sonst Alles gut geht, mit der Wirkung seiner Pressen überhaupt zufrieden ist. — Da muß man die Ueberzeugung gewinnen, dass die Vollkommenheit derselben noch viel zu wünschen übrig lässt.

Der sorgsame Constructeur allein ist berufen und in der Lage, die genannten Uebelstände nach Möglichkeit zu verringern.

Was zunächst die Preisfrage anbetrifft, so darf sie in erster Linie von ihm gar nicht berücksichtigt werden, da sie nur ein Resultat der Construction und Ausführung ist; denn sobald letztere auf die solideste und vortheilhafteste Art erreicht ist, sind die wirklichen Unkosten der Erzeugung nie zu groß. Uebrigens ist die Kostspieligkeit durchaus nicht Bedingung einer guten Construction, sondern es lässt sich vielmehr eine Ersparung an Material, also auch am Preise, wie gleich nachgewiesen werden soll, sehr wohl mit einer vortheilhaften Construction vereinigen.

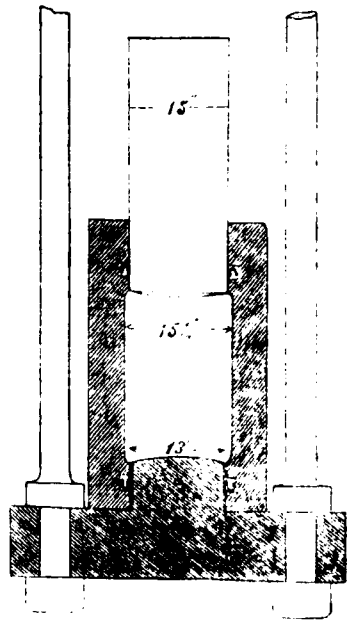
Während die Verringerung des Gewichtes bei stationären Pressen keine wesentliche Rolle spielt, so ist sie doch, wie schon erwähnt, bei allen transportablen Pressen von großer Wichtigkeit. Der Constructeur darf hier nicht den Grundsatz anwenden: „Je dicker das Material, desto größer die Sicherheit.“ Das wäre hier weder zweckmäßig noch richtig. Ich behaupte vielmehr das Gegentheil, wenigstens bei Gußeisen und gegossenem Metall. Man kann bei jedem gebrochenen Gußstück, welches sehr verschiedene Eisenstärken hat, die Beobachtung machen, dass die dichteste Structur des Eisens in den dünnen Rippen und nächst der äußeren Kruste, die loseste und gröbste jedoch im dicken Fleisch zu finden ist. Ferner ist es bekannt, dass eine massive gußeiserne Achse oder Säule nicht haltbarer ist, als derselbe Gegenstand entsprechend hohlgegossen, weil nämlich der verringerte Querschnitt durch die erhöhte Festigkeit des Eisens ersetzt wird. Man vermeide deßhalb bei der Construction von transportablen Pressen jede überflüssige Materialanhäufung und schränke überhaupt alle Dimensionen auf das nothwendige Maß ein.

Einleuchtend ist, dass die Wahl des festesten Materials zur Vermeidung des Gewichtes am meisten beiträgt. Wenn man für die Presssäulen anstatt des Schmiedeeisens Stahl und für den Cylinder anstatt des Gußeisens Schmiedeeisen oder ebenfalls Stahl verwendet, so lassen sich Dimensionen und Gewicht sehr wesentlich einschränken; denn die absolute Festigkeit des Schmiedeeisens ist reichlich dreimal so groß als die des Gußeisens, folglich reicht bei einem schmiedeeisernen Cylinder $\frac{1}{3}$ des Querschnittes aus, welcher einem gußeisernen zu geben wäre.

Freilich ist die Herstellung größerer schmiedeeiserner Pressglieder bisher auf Schwierigkeiten gestossen und nicht für jeden Fabrikanten ausführbar, besonders wenn man den Cylinder mit dem Boden aus einem Stück herstellen will; aber bei dem hentigen Stande unserer Eisentechnik, wo schwere Dampfhammer keine Seltenheit mehr sind, wo die hydraulische Presse selbst schon schmieden hilft, wo geschmiedete Kanonen vom stärksten Kaliber in allen Ländern eingeführt werden, kann dergleichen nicht mehr unausführbar

genannt werden. Uebrigens kann man auch mit einem ganz einfachen Cylinder, der oben und unten offen ist, wie beistehende Figur zeigt, eine ganz solide Zusammenstellung der Presse erzielen. Endlich muß ich noch die immer bessere und billigere Herstellung des Bessemerstahles als einen sehr günstigen Umstand für die Verringerung des Preises und Gewichtes der hydraulischen Pressen bezeichnen.

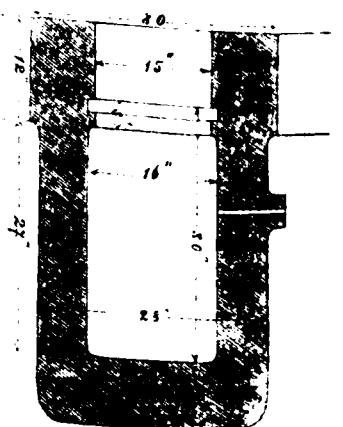
Ueber die Mängel der bisherigen Construction muß ich mich etwas ausführlicher aussprechen, denn die Erkennung derselben führt allein auf das Richtige. Nichts ist in dieser Beziehung lehrreicher als die Betrachtung von Bruchstücken, das *corpus delicti* einer verfehlten Construction. Die Bruch-



fläche gibt genau die Richtung an, in welcher der betreffende Gegenstand zu schwach war. Entweder war schlechtes Material die Veranlassung des Bruches, so überzeugt uns der erste Blick davon, oder wenn letzteres homogen oder gesund erscheint, so war die Construction der Art, dass der Bruch nur in dieser Richtung erfolgen konnte.

Seltsamerweise nun zeigt sich der Bruch bei Presscylindern immer in derselben Richtung, nämlich nach der Länge des Cylinders, sehr selten, fast nie im Ringquerschnitt; ein Beweis, dass bei den betreffenden Cylindern die Vertheilung des Materials für die Längenrichtung ungünstiger war, als für den Ringquerschnitt. Vorausgesetzt, dass ein solcher Presscylinder nicht durch Ueberlastung, sondern beim normalen Hochdruck gesprengt wurde, lässt sich durch Berechnung und Gegenüberstellung der Bruchfläche und der Druckfläche ganz genau ermitteln, mit wie viel Pfund per \square die absolute Festigkeit des Eisens im Moment des Bruches in Anspruch genommen war.

Es sei z. B. nach beistehender Figur der normale Hochdruck auf den Piston von 15\"/>



Die Beanspruchung des Materials war also beim Hochdruck: $\frac{3259680}{700} = 4656$ Pfd. auf 1 Quadratzoll.

Der Wasserdruck auf den Ringquerschnitt hingegen beträgt nur $201 \times 6791 = 1364991$ Pfund; der gegenüberstehende Eisenquerschnitt ist 415 Quadratzoll, also die Inan-

sprachnahme des Materials nur $\frac{1364991}{415} = 3289$ Pfund per Quadrat Zoll.

Das hohe Resultat der ersteren Rechnung muß den Constructeur schon bestimmen, die Druckfläche so klein als möglich zu halten, damit der ihr gegenüberstehende Eisenquerschnitt eine geringere Inanspruchnahme erfahre. Leider beweisen aber die meisten Cylinderbrüche, wie oft diese Rücksicht außer Acht gelassen wurde; denn man findet theils einen überflüssigen großen Spielraum zwischen dem Cylinder und Piston, während doch nur so viel nöthig ist, dass der Piston nicht an die Gußunebenheiten des Cylinders streift, theils findet man die Hohlkehle für die Dichtungsmanchette, bis zu welcher doch der Wasserdruck reicht, bedeutend höher eingedreht, als es die äußerste Aufsteigung des Pistons nöthig macht. Es liegt am Tage, dass dadurch die Gefahr des Zerspringens ganz unnützerweise herbeigeführt wird, oder um dieser zu begegnen, sonst überflüssige Eisenmassen der Presse angehängt werden müssen. In den Fällen, wo dieser wichtige Umstand nicht beachtet wurde, befindet sich der Sitz für die Manchette meistens in der Mitte des glattgedrehten Führungshalses, das wäre also um 4" höher als in dem berechneten Beispiele angenommen wurde. Die Druckfläche für den Längenschnitt würde also um $4 \times 15 = 60$ Quadrat Zoll größer werden, der Totaldruck um $60 \times 6791 = 407.460$ Pfund und die Inanspruchnahme wäre $\frac{3.259.680 + 407.460}{700} = 5238$ Pfund, anstatt wie oben

4656 Pfund per Quadrat Zoll. Wollte man aber die Inanspruchnahme die letztgenannte Ziffer nicht überschreiten lassen, so müßte statt dessen der Querschnitt vermehrt werden und zwar um $\frac{407.460}{4656} = 87.5$ Quadrat Zoll, woraus eine Eisenvermehrung von 1030 Pfund erwüchse, die man hätte gänzlich ersparen können.

Ein weiterer und folgenschwererer Fehlgriff wird begangen, wenn aus übergroßer Vorsicht zwei Dichtungsmanchetten in dem Cylinderhals angebracht werden. Dieß soll eine Rücksicht für den Verwender der Presse sein, der nach dem Undichtwerden der unteren Manchetten nicht sofort genöthigt wäre, eine neue einzulegen, indem ja alsdann die obere gleich als Reserve diene. Aus dem Vorhergesagten erhellt aber klar die Unzweckmäßigkeit und Gefährlichkeit einer solchen Anordnung. Hält nämlich die untere Manchette dicht, so ist die obere überflüssig, dichtet aber die erstere nicht vollständig, sondern die obere, so vergrößert sich die Druckfläche, indem das Wasser bis an die obere Dichtung dringt, um so viel, dass der Cylinder bei sonst richtiger Eisenvertheilung nothwendig springen muß.

Bei Betrachtung eines gesprengten Presscylinders muß uns endlich noch der Umstand auffallen, dass der Bruch in der Regel durch die kleine Bohrung für den Zutritt des Wassers geht, selbst wenn die durch das Loch entstandene Vergrößerung der Druckfläche reichlich durch einen angegossenen Haufen ersetzt war. Hier liegt die Vermuthung nahe, dass der Bruch sogar von dieser Stelle seinen Ausgang nahm, und ich glaube der Wahrheit nahe zu kommen, wenn ich an-

nehme, dass diese Bohrung, welche in allen Fällen das dicke Fleisch durchdringen muß, und durch keine Kruste wie der übrige Theil des Cylinders geschützt ist, dem ungeheuren hydraulischen Druck Gelegenheit gibt, in das mittlere, losere und gröbere Eisen einzudringen, sich dort nach und nach auszubreiten, und mit der so erweiterten Druckfläche endlich den Cylinder zu sprengen. Um diese Gefahr zu beseitigen, könnte man das Loch mit einem Kupferrohr ausfüttern, welches aber vollkommen dicht gegen das Innere des Presscylinders abschließen müßte, damit das Wasser nicht dahinter treten kann. Da dieß jedoch sehr schwierig zu bewerkstelligen sein dürfte, so empfehle ich das Loch gleich hineinzugießen, um als Schutz die natürliche Gußeisenkruste zu erhalten.

Nachdem durch die vorausgeschickten Betrachtungen zur Genüge dargethan ist, dass jeder Presscylinder in der Längsrichtung am meisten in Anspruch genommen wird, und dass jede Zunahme in der Höhe des Hubes durch eine entsprechende Vergrößerung des Querschnittes ausgeglichen werden muß, fragt es sich nun, wie der Constructeur vorzugehen hat, wenn er in Ansehung der früher erwähnten Nachtheile die enormen Eisendicken vermeiden will, welche die Berechnung des Querschnittes bei Pressen von hohem Hube ergibt. Er ermittle zunächst die geringere Eisenstärke, welche der Ringquerschnitt erfordert, wobei mit genügender Sicherheit die absolute Festigkeit des Gußeisens mit 35 Ztr. per Quadrat Zoll angenommen werden kann; resultirt alsdann bei gleicher Inanspruchnahme des Materials aus der Berechnung des Längenschnittes eine wesentlich größere Eisendicke, so nehme er die für den Ringquerschnitt gefundene Eisenstärke an und ersetze den für den Längenschnitt fehlenden Querschnitt durch angegossene, den Cylinder umgebende Rippen; findet dieß aber aus Rücksicht für die äußere Form, oder wegen der größeren Schwierigkeit des Einförmens, oder weil man den Cylinder noch leichter zu construiren wünscht, keinen Beifall, so ersetzt man auf die solideste Weise den fehlenden Querschnitt durch vorne aufgezugene schmiedeeiserne Ringe, welche für mindestens gleiche Sicherheit nur $\frac{1}{4}$ des Gußeisenquerschnittes bedürfen.

In dem oben angeführten Beispiele ergab sich die Belastung des Ringquerschnittes mit 3289 Pfund und die des Längenschnittes mit 4656 Pfund per Quadrat Zoll. Legen wir nun statt dessen die absolute Festigkeit mit 35 Ztr. per Quadrat Zoll zu Grunde, so ergibt sich im Ring der Querschnitt $\frac{1.364.991}{3500} = 390$ Quadrat Zoll, und anstatt der Eisendicke von 6" nur $5\frac{3}{4}$ "; im Längenschnitt aber erhalten wir $\frac{3.259.680}{3500} = 931$ Quadrat Zoll Querschnitt anstatt der früheren

700 Quadrat Zoll, woraus eine Eisenstärke von 8" resultirt, also $2\frac{1}{4}$ " mehr als der Ringquerschnitt bedarf. Bei einer so bedeutenden Differenz würde man durch angegossene Ringrippen den Cylinder nur unförmlicher machen; es wäre also vollkommen gerechtfertigt, die Eisenstärke für den ganzen Cylinder nur $5\frac{3}{4}$ " zu nehmen und dann so viel, als dem Längenschnitt an seiner Festigkeit fehlt, durch einen oder zwei vorn aufgezugene schmiedeeiserne Ringe zu ersetzen. Hier würde, die Inanspruchnahme des Schmiedeeisens mit 110 Ztr.

per Quadratzoll gerechnet, der Ring 8" breit und $2\frac{1}{2}$ " dick sein müssen, der Cylinder aber würde dadurch um circa 18 Ztr. leichter ausfallen, als wenn er ganz von Gußeisen wäre.

Es dürfte vielleicht Manchem erwünscht sein, an dieser Stelle auch Erfahrungsergebnisse über die Behandlung derartiger Stücke beim Gießen zu finden; das würde mich jedoch zu weit führen, indem ich hier nur beabsichtige, die allgemeinen Grundsätze der Construction, nicht aber die detaillirte Ausführung der hydraulischen Pressen zu besprechen. Ich erwähne deshalb nur, dass das übliche Verfahren, die Presscylinder verkehrt, d. h. mit dem Boden nach oben einzufüllen und einen möglichst hohen Aufguß zu machen, als das richtige bezeichnet werden muß, wenngleich das Abdrehen des schweren aufgegossenen Kopfes viele Unbequemlichkeiten und Arbeit verursacht. Der Kopf ist aber aus zwei Ursachen zu wichtig, als dass man ihn fortlassen dürfte, denn einestheils bewirkt er durch seinen Druck eine größere Dichtigkeit des unter ihm sich befindlichen Materials, andererseits hält er durch seine große Masse das Eisen lange flüssig, und gibt dadurch allen Unreinlichkeiten und Luftblasen im Eisen Zeit, nach oben hinaufzusteigen.

Die übrigen Theile der eigentlichen Presse sind abhängig von deren Bestimmung und muß die zweckmäßigste Anordnung derselben dem Constructeur für jeden besonderen Fall anheim gestellt werden. Nur hinsichtlich der Säulen muß ich noch anführen, dass es nicht rathsam ist, denselben eine zu sichere Dicke zu geben. Sie bilden den am schnellsten und billigsten zu ersetzenden Theil der Presse und da bei Anwendung mehrerer Pressen alle Säulen genau gleich sein können, so wird der Fabrikant gern einige in Reserve halten. Wenn also durch absichtliche oder zufällige Ueberlastung der Sicherheitsventile ein Bruch geschehen muß, so treffe er lieber eine Säule oder das Kopfstück als den kostspieligen Cylinder. Ich rathe deshalb unter der Voraussetzung, dass die Säulen aus gutem Eisen geschmiedet werden, deren Inanspruchnahme nicht unter 120 Zentner pr. Quadratzoll in Rechnung zu stellen.

Ein unumgängliches Erfordernis für die hydraulischen Pressen ist das Pumpwerk, da ohne ein solches keine Presse functioniren kann. Für einen ganz geringen Druck von 20 bis 30 Atmosphären mag wohl hie und da ein sehr hoch gelegenes Reservoir zu Gebote stehen, dessen natürlicher Druck alsdann die Pumpen ersetzen würde, aber für hydraulischen Hochdruck von 400 bis 600 Atmosphären, wovon hier die Rede ist, dürfte selbst die Höhe des Chimborasso kaum ausreichen, und die Kosten einer so langen Rohrleitung würden zu denen der Anschaffung und Unterhaltung des complicirtesten Dampfpumpwerkes in starkem Mißverhältnisse stehen. Wenn nun auch keine Hochdruckpresse ohne Pumpwerk arbeiten kann, so lassen sich doch zwei oder mehrere Pressen durch ein Pumpwerk bedienen, je nachdem es die Zeit für die Manipulation der Packung zweckmäßig erscheinen lässt. Für kleine Pressen, wie sie z. B. die Apotheker zum Auspressen der Mandeln u. dgl. verwenden, genügt eine einfache Pumpe mit Handhebel und Sicherheitsventil; für den Fabriksbetrieb aber, wo unter mehreren Pressen abwechselnd

bald die eine bald die andere steigt, während andere sich entleeren, muß das Pumpwerk ganz selbstständig und continuirlich fortarbeiten, sich bei einem gewissen Druck selbst auslösen und beim Nachlassen desselben auch wieder thätig werden.

Diese Art der Pumpwerke soll hier besprochen werden. Wollte ich alle die verschiedenen Constructionen erwähnen, welche dieser Gegenstand hervorgerufen hat, so könnte ich ein voluminöses Werk damit füllen, denn es gibt wohl kaum ein Object in der Maschinentechnik, an welchem schon so viel herumexperimentirt worden wäre, als an den hydraulischen Presspumpen. Jede Fabrik, die der Pressen bedarf, zeigt uns ein anderes System des Pumpwerkes; ja man kann in ein und derselben Fabrik so viele verschiedene Constructionen finden, als Exemplare dort sind. Das ist aber ein Zeichen, dass das Richtige noch nicht dabei ist. Trotzdem muß man anerkennen, dass bezüglich einer zweckmäßigen Anordnung des ganzen Apparates mit den selbstthätigen Auslösungen, Sicherheitsventilen, leicht zukömmlichen Ventilverschraubungen etc. sich ganz vorzügliche Constructionen vorfinden, die in dieser Beziehung kaum noch verbesserungsfähig sind. Es ist dabei unerheblich ob die Pumpenkolben durch Excentriks oder durch eine gekröpfte Kurbelachse, ob von den Stangen direct oder mit Hebeln bewegt werden, ob der Wasserkasten nebst den Pumpen und deren Antrieb einen selbstständigen, zusammenhängenden Apparat bilden oder getrennt sind, ob die Auslösung der Ventile auf diese oder jene Weise geschieht etc. Ist nur jede dieser Constructionen durch eine correcte und solide Ausführung unterstützt, so wird die eine so gut als die andere ihren Zweck erfüllen. Was man von einem guten Pressungswerk verlangt ist:

1. Eine solche Festigkeit der Construction, dass bei der höchsten Kraftäußerung kein Bestandtheil desselben nachgibt.
2. Leichte und schnelle Zukömmlichkeit zu allen Theilen besonders zu den Ventilen.
3. Gute Liderungen, die vollständig dichten und beim Oeffnen der Verschraubung nicht der Erneuerung bedürfen.
4. Präcise Auslösung der Pumpen und Hebung der Sicherheitsventile bei dem bestimmten Druck.
5. Sicherschiessende und leicht bewegliche Absperrvorrichtungen.
6. Zuverlässige Dichtigkeit des Pumpenkörpers und der Ventilgehäuse.

Bis auf den letzten Punkt, welchen ich ausführlicher besprechen werde, gestehe ich gern zu, dass den Anforderungen bei den besseren Constructionen vollkommen entsprochen wird, da sie in der That keine besondern Schwierigkeiten bieten. Ich begnüge mich deshalb damit, in der auf Blatt 18 gegebenen Zeichnung das Arrangement eines complete dreifachen Presspumpwerkes vorzulegen, wie es seit 5 Jahren in der Sigl'schen Maschinenfabrik in Wien ausgeführt wird und sich seitdem in jeder Beziehung bewährt hat. In dieser Zeichnung, deren Vollständigkeit eine detaillirte Beschreibung überflüssig macht, dürfte nur die eigenthümliche Construction der Treibachse auffallend erscheinen. Dieselbe besteht nämlich aus drei Theilen, von denen der mittlere mit den drei im Winkel von 120° ver-

setzten Excentriks aus Gußeisen, die beiden andern mit den Lagerzapfen aus Schmiedeeisen hergestellt sind. Diese 3 Theile sind übrigens auf die solideste Weise mit einander verbunden, so dass eine Verschiebung nicht gut möglich und auch bis heute bei keiner der vielen derartig ausgeführten Pumpen vorgekommen ist. Diese anscheinend umständliche Zusammensetzung ist aus zwei Gründen gewählt: 1. weil die Herstellung auf diese Art bedeutend leichter und billiger zu bewerkstelligen ist als bei einer dreifach gekröpften Welle, bei welcher das Schmieden, Stanzen und Drehen bekanntermassen äußerst kostspielig und zeitraubend ist; 2. aber bietet diese Construction die Annehmlichkeit, dass man die Excentriks, welche durch dazwischensitzende concentrische Scheiben zu einem festen Gußstück verbunden sind, von beliebiger Größe machen kann, so dass sie dem Druck und der Reibung am besten entsprechen, während aufgekeilte Excentriks bedeutend größer sein müssen, also starke Reibung verursachen; die Zapfen einer gekröpften Welle hingegen wieder unvortheilhaft klein ausfallen, wodurch sie selbst und die Metallschalen der Zugstangen einer schnellen Abnutzung ausgesetzt sind.

Bei diesem Pumpwerk ist es endlich auch gelungen, die letzte und schwierigste der vorbenannten Bedingungen zu erfüllen, nämlich vollständig dichte Pumpenkörper und Ventilsitze herzustellen.

Da man bei den bisherigen Constructionen immer im Auge hatte, dass die Ventile sowohl, wie deren Sitze des Rostens wegen nicht aus Eisen sondern aus Metall bestehen müßten; da man ferner jede Dichtung, welche irgend entbehrlich schien, vermeiden zu müssen glaubte, so goß man den ganzen Körper für mehrere Pumpen und alle Ventilsitze aus einem massiven Metallstück und bohrte die nöthigen Höhlungen für die Ventilkammern, für die Kolben und Canäle aus, wodurch allerdings eine Menge Dichtungen erspart werden.

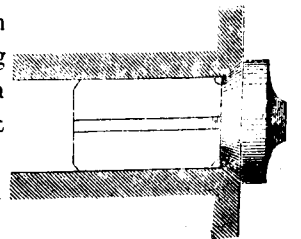
Man konnte aber leider nicht die Calamität entfernen, welche bereits bei den gegossenen Presscylindern besprochen wurde, dass das gegossene Material keine genügende Sicherheit für die Haltbarkeit und Dichtigkeit bietet, um so weniger als die kleinen Poren im Innern des Körpers durch die Bohrungen dem Wasserdruck zugänglich gemacht werden und dem Auge nicht sichtbar sind. Wenn alsdann die Pumpen zum höchsten Druck gelangen, so geht in den meisten Fällen das Wasser in feinen Staubwolken quer durch das Metall hinaus oder ein Riss macht das Weiterpumpen sofort unmöglich. Dieser mißliche Umstand, dass die Fehler des Gußes meist erst nach vollendeter Bearbeitung oder nach kurzer Benutzung des Körpers zu Tage treten und dann die Verwerfung des ganzen theuren Stückes zur Folge haben, hat eine Construction hervorgerufen, in welcher der Körper (nämlich das Saugventilgehäuse, der Pumpentiefel und das Druckventilgehäuse) aus einzelnen Theilen besteht, wodurch bei Beschädigung eines derselben eine billige und schnelle Auswechslung ermöglicht ist, und worin alle diese Theile ganz aus geschmiedetem also dicht comprimiertem Materiale erzeugt sind. Wie in der detaillirten Zeichnung (Blatt 19) ersichtlich, ist jeder der einzelnen drei Pumpentiefel aus einem Stück Schmiedeeisen hergestellt, die Stopfbüchsenverschraubungen sowie die Ventilkammern sind aus dicken Sterometallstangen ebenfalls geschmiedet. Dieses schmiedbare

Metall eignet sich zu obigem Zwecke ganz vorzüglich, weil es keinen Rost ansetzt, die Ventile also immer reine Sitze haben können, und weil die Dichtigkeit, welche es durch das Schmieden erlangt, der des Schmiedeeisens sehr nahe kommt. Nur die drei Druckventilgehäuse konnten ihrer Form wegen hier nicht gut geschmiedet werden, denn alle drei stehen durch einen gemeinschaftlichen Canal in Communication und wurden deßhalb aus Sterometall gegossen.

Damit aber auch dieser Theil aus genügend compactem Material bestehe, ist das Stück nach allen Seiten um etwa 2" dicker gegossen und dann in Gesenken roth warm nachgeschmiedet. Die dichte Verbindung der Ventilkammern mit den Pumpen ist dadurch hergestellt, dass erstere mit einem kurzen Ansatz in den Pumpentiefel eintreten, nachdem als Dichtung Lederscheiben eingelegt sind, und das ganze System alsdann mit 4 starken Schrauben fest zusammengezogen ist.

Es erübrigt jetzt nur noch, hinsichtlich der Präcision der Auslösungen der Ventile bei dem bestimmten Druck als eines sehr wichtigen Erfordernisses Erwähnung zu thun.

Bei hydraulischen Pressen, wo der Druck auf 1 Quadratzoll circa 7000 Pfund beträgt, ist es durchaus nicht gleichgiltig, ob die Belastung für das betreffende Auslöseventil genau oder nur ungefähr richtig berechnet ist; denn schon so mancher Cylinder wurde gesprengt, weil das anzuhängende Gewicht um ein Geringes zu schwer oder das belastete Ventil um $\frac{1}{4}$ " zu klein war. Man verwerfe deßhalb entschieden die conischen Dichtungen bei Auslöseventilen, weil man bei ihnen den genauen Durchmesser, für welchen die Belastung zu berechnen ist, nie angeben kann, und weil sich derselbe auch bei jedesmaligem Einschleifen ändert. So schwankt z. B. bei einem Ventil von 6" Durchmesser, dessen conische Dichtung ringsherum nur 1" breit ist, die Belastung nahezu wie 1 : 2, je nachdem der eigentlich dichtende Ring zwischen 6" und 8" Durchmesser hat. Man geht aber ziemlich sicher, wenn man anstatt der besprochenen Ventile kleine Kolben mit Ledermanschettendichtung anwendet, wie sie in der Zeichnung des Pumpenkörpers ersichtlich sind. Hier richtet sich die Belastung präzise nach der Bohrung des für den Kolben bestimmten Canales und kommt nur die Reibung der Ledermanschette in Betracht, welche sich natürlich im Verhältnisse des Druckes steigert.



Man ermittelt diese Reibung genau, indem man die directe Belastung des Aufsteigekolbens mit dem Druck vergleicht, welchen ein Manometer im Moment der Auslösung zeigt. Der Erfahrung gemäß beträgt diese Reibung nahezu 10 Percent.

Wenn die hier aufgestellten Grundsätze und Erfahrungen über die Construction von hydraulischen Pressen und Presspumpen auch keinesfalls Anspruch auf die allein richtige Lösung machen dürfen, so werden sie doch den Constructeur manchen Fingerzeig geben und ihn warnen, durch Uebersehen von scheinbaren Kleinigkeiten Fehler zu machen, welche die Fabrikanten, welche sich der beschriebenen Apparate bedienen müssen, in Verlegenheiten und Schaden bringen würden. Dieß ist der hauptsächlichliche Zweck der vorstehenden Bemerkungen.

Mittheilung über das Verhalten der Berglocomotive „Steierdorf“ und über die dreijährigen Betriebs-Ergebnisse

auf der Steierdorfer Kohlenbahn.

Von

Wolf Bender,

Ober-Inspector der österr. Staatsbahn-Gesellschaft.

(Schluss.)

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 13 und 14.)

Tabelle III.

Zusammenstellung der Reparatur- und Zugförderungskosten der Berglocomotive.

Locomotive	Zeitraum	Zurückgelegte Meilen	Reparaturkosten		Zugförderungskosten	
			Zusammen	pr. Meile	Zusammen	pr. Meile
Steierdorf	Nor. 1863 bis Ende 1864	2362·5	fl. 1250·39	fl. 0·53	fl. 8552·25	fl. 3·62
	1865	1061·7	809·98	0·76	3121·40	2·94
	1866	2387·1	627·43	0·26	5776·78	2·42
	1864	1241·8	608·61	0·49	4433·23	3·57
Krassova	1865	1667·7	782·90	0·47	4752·95	2·85
	1866	2088·8	311·91	0·15	4950·46	2·37
Gerliste	1864	763·0	343·61	0·45	2571·31	3·37
	1865	1470·6	679·88	0·46	4323·56	2·94
	1866	1424·8	485·00	0·34	3590·50	2·52
Zusammen	Nor. 1863 bis Ende 1866	14468·0	5899·71	0·407	42072·44	2·91

Es ist jedoch zu bemerken, dass in vorstehender Tabelle III in den Zugförderungskosten auch die Kosten für Dampfhalten und Verschieben enthalten sind, womit der Verkehrsdienst in den Jahren 1864, 1865 und 1866 beziehungsweise mit fl. 2859·63, 3249·71 und 4412·00 zu belasten ist, was in der Tabelle IV berücksichtigt wurde. Ferner ist noch zu bemerken, dass der Brennstoff auf der südöstlichen Linie mit dem Durchschnittspreis von fl. 0·38 per Z. Ztr. berechnet wurde, während er bei der Grube abgefasst wird und daher bedeutend billiger zu stehen kommt.

Die Reparaturkosten der Wagen können für die Bergbahn nicht speciell ausgewiesen werden, da dieselben doch zumeist auf der Hauptbahn verkehren; doch lassen sich diese Kosten ziemlich genau schätzen. Man kann nämlich die Auslagen für die Erhaltung der Räder durch Erhebung der gleichen Kosten für die Gepäckswagen, welche nur auf der Bergbahn verkehren, ferner die Mehrkosten der Federn durch Vergleich der Anzahl der Federbrüche per Achsmeile auf der Bergbahn und auf der Hauptbahn, und endlich die Mehrkosten der Bremsen durch Zuschlag der Kosten für Bremshölzer-Erneuerung in den Endstationen der Bergbahn ermitteln. Durch diesen Vorgang findet man die Reparaturkosten der gedachten am meisten der Abnützung auf der Bergbahn unterliegenden Wagenbestandtheile beinahe doppelt so gross, als auf der Hauptbahn.

Die Erhaltungskosten der Wagen ergeben sich nun sammt Regie in den Jahren 1864, 1865 und 1866 beziehungsweise mit fl. 1·44, 1·64 und 1·62 per Zugmeile. Die Auslagen für Schmieren der Wagen kann man jenen auf der Hauptbahn

gleichsetzen und beträgt für alle drei Jahre sehr nahe gleich viel fl. 0·07 per Zugmeile.

Die folgende Tabelle IV enthält nun die summarischen Resultate des gesammten Betriebes auf der Gebirgsbahn von der Eröffnung bis Ende 1866.

Tabelle IV.

Summarische Uebersicht der Betriebsergebnisse auf der Steierdorfer Kohlenbahn.

Bezeichnung	1864		1865		1866	
	Zusammen	pr. Meile	Zusammen	pr. Meile	Zusammen	pr. Meile
Ausgaben.	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
Reparatur der Locomotive . . .	2202·61	0·504	2272·76	0·541	1424·34	0·241
Zugförderung . . .	12697·16	2·908	8948·20	2·130	9905·74	1·678
Reparatur der Wagen . . .	6289·06	1·440	6888·00	1·640	9559·13	1·620
Schmierung der Wagen . . .	305·72	0·070	294·00	0·070	413·05	0·070
Zugsdienst . . .	4073·09	0·934	3802·97	0·905	4896·00	0·830
Stationsdienst . . .	6177·58	1·415	7562·19	1·800	8715·00	1·476
Bahnaufsicht . . .	12142·46	2·780	11592·91	2·760	11923·81	2·021
Bahnerhaltung . . .	21199·61	4·850	19029·50	4·531	14992·43	2·541
Gesamt-Auslagen	65092·29	14·901	60390·53	14·377	61829·50	10·477
Leistung:						
Zurückgel. Meilen	4367·4		4200·0		5900·7	
Durchschn. Bruttolast in Zoll-Ztr.	4140		3990		4120	
Bergaufbeförderte Nettolast in Z. Zt.	128720		52920		50480	
Bergab beförderte Nettolast in Z. Zt.	1667300		1681350		2691240	
Kosten pr. Tonne Nettolast über die Bahnlänge v. 4·4 Meilen . . .	fl. 0·73		fl. 0·78		fl. 0·45	

Aus vorstehender Tabelle ist zu ersehen, dass in fast allen Dienstzweigen die Auslagen per Zugmeile abnehmen; die Ursache liegt theils in der größeren Sicherheit und Gewandtheit des Personals, größtentheils aber in der größeren Anzahl Zugsmilen des letzten Jahres. Die Reparatur der Locomotive erscheint in den ersten Jahren bedeutend höher, weil anfangs immer einzelne Nacharbeiten nothwendig wurden und weil auch einzelne Neuherstellungen wie Schneepflugscharen etc. gemacht wurden; einen sehr günstigen Einfluß auf die Reparaturkosten haben die gehärteten Spurkränze der Tyres ausgeübt. Die Erhaltung der Räderpaare kostete nämlich in den drei Betriebsjahren 1864, 1865 und 1866 beziehungsweise fl. 717·05, 51·51 und 61·16.

In der ersten Zeit wurde bei ungehärteten Spurkränzen das vorderste Räderpaar nach durchschnittlich 622 zurückgelegten Meilen ausgewechselt. Nach dem ersten Versuche mit Gußstahltyres vom Bochumer-Verein mit gehärteten Spurkränzen hat das erste Kuppelräderpaar durchschnittlich 1052 Meilen zurückgelegt und nach dem zweiten Versuche mit Gußstahltyres von Krupp mit gehärteten Spurkränzen durchschnittlich 1996 Meilen. Die Auslagen für Bahnerhaltung sind relativ sehr groß, sie nehmen jedoch constant ab und werden sich noch weiter herabmindern, nachdem sich der Unterbau bereits consolidirt hat. Die Kosten für Erdarbeiten und Bettungsmaterial betragen in den Jahren 1864, 1865 und 1866

beziehungsweise fl. 4987 09, 5749 30 und 2333 90, und für Oberbauarbeiten fl. 12416 20, 6122 00 und 3844 00; dagegen nehmen die Kosten für Oberbau-Material stark zu und beziffern sich in den genannten Jahren mit fl. 1302 85, 3350 31 und 7361 56. Diese letzten Angaben werden erst dann auf einen constanten Betrag gebracht werden, wenn einmal die meisten alten Schienen, welche beim Neubau verwendet werden mußten, gegen neue Schienen ausgewechselt sein werden. Die beförderte Nettolast hat in dem letzten Jahre eine mächtige Zunahme erfahren, und steht zu erwarten, dass dieselbe im Jahre 1867 auf 3,000.000 Ztr. steigen wird, und dass sich die Kosten per über die Bahnlänge (1.4 Meilen) beförderten Tonne zum mindesten auf fl. 0 40 herabmindern werden.

Besondere Wahrnehmungen während des Betriebes.

Der Betrieb einer Bahn, wie die Steierdorfer Kohlenbahn, mit starken Steigungen, abnormen Krümmungsverhältnissen mit eigenthümlichen Locomotiven, mußte zum Theile gewisse Erscheinungen in erhöhtem Maße, zum Theile auch ganz neue Erscheinungen zu Tage fördern, welche hier besprochen werden mögen.

Bei den Schienen in den scharfen Curven zeigt sich auffällig folgende Abnützung: es wird nämlich beim äußeren Schienenstrang hauptsächlich der Kopf an der innern Seite abgeschleert, während der innere Strang hauptsächlich oben an der Lauffläche abgeschliffen wird, daher früher ausgewechselt werden muß. Die Zahl der bis Ende 1866 ausgewechselten Schienen betrug im äußeren Strange 210, im inneren Strange 348 Stück, respective 6 7% und 11 1%, während die Auswechslung in den Geraden 9 9% und durchschnittlich für die ganze Länge 9 17% betrug.

Diese Erscheinung ist leicht erklärlich; es hat nämlich der äußere Schienenstrang die Führung und Ablenkung der Locomotive und der Wagen zu besorgen, während die Räder auf dem kürzern Strange gleiten, indem ein Voreilen der äußeren Räder, entsprechend der Abwicklung der inneren Räder auf dem kürzern Schienenstrange nicht denkbar ist. Diesem Uebelstande könnte durch eine stärkere Conicität der Radreifen bei den Rädern der Locomotive, welche sich richtig in die Bahn einstellen, abgeholfen werden; bei den Wagen dagegen, die stets spieß-eckig in der Bahn laufen, nützt die größere Conicität nichts, und wird die gedachte Erscheinung daher immer hervortreten. Die Abnützung der Schienen erfolgt auf den steigenden Strecken naturgemäß viel rascher, als in den horizontalen. Das Verhältnis der in den wie 1 : 50 geneigten Strecken zu jenen in den horizontalen Strecken ausgewechselten Schienen war in dem Zeitraume vom November 1863 bis Ende 1866: 14% zu 4 5%.

Die Abnützung der Tyres kann nur bei den Locomotiven verfolgt werden, da die Wagen doch zum größten Theile auf der Hauptbahn laufen, so dass sich der besondere Einfluß der Bergbahn hierfür nicht constatiren lässt. Bei den Locomotiven nützen sich die Tyres wegen der günstigen Einstellung der

einzelnen Räderpaare in die Bahncurven im Allgemeinen wenig ab, nur die Spurkränze des ersten Räderpaares, welches die Maschine abzulenken hat, unterliegen einer starken Abnützung. Dieser Umstand wurde schon bei der Construction ins Auge gefasst, und deshalb die 2 vorderen Kuppelräderpaare ganz gleich ausgeführt, so dass dieselben gegen einander vertauscht werden können; dieser Vorgang empfiehlt sich übrigens für alle Maschinen mit 3 gekuppelten Achsen. Da nun die Spurkränze des ersten Räderpaares schon nach 800 bis 900 zurückgelegten Meilen scharf wurden, die Abnützung der Laufflächen aber noch ganz unmerklich war, so wurde das erste Räderpaar ohne Anstand durch ein Reserve-Räderpaar ersetzt, und erst nachdem auch dessen Spurkränze scharf waren, wurde das erste Kuppelräderpaar mit dem zweiten verwechselt. Bei diesem Vorgange konnten also 3 Spurkränze bei ersten Rädern scharf werden, was nach 2708 zurückgelegten Meilen der Fall war, bevor sämtliche Tyres um 3" nachgedreht wurden, was sehr nahe der mittleren Leistung der Tyres bei anderen Locomotiven entspricht.

Die schnelle Abnützung der Spurkränze an dem ersten Kuppel- oder Leiträderpaar gab trotzdem, dass durch obigen Vorgang der Uebelstand möglichst abgeschwächt wurde, dennoch Veranlassung, noch auf andere ausgiebige Mittel zu sinnen, und so wurden Versuche gemacht, die Spurkränze an den fertigen und abgedrehten Räderpaaren zu härten. Diese Versuche sind als gelungen zu betrachten, insofern das Härten sehr wenig Unkosten verursacht und das Resultat der längern Dauer sich sehr günstig herausstellte. Es laufen nämlich die ersten Räderpaare, bevor die gehärteten Spurkränze scharf werden, durchschnittlich 2000 Meilen gegen 800 bis 900 Meilen bei ungehärteten Tyres. Beschreibung und Zeichnung des aus alten Tyres und etwas Mauerwerk zusammengestellten Ofens wurden bereits im Jahre 1865 dieser Zeitschrift, Seite 253 veröffentlicht.

Eine weitere Aufmerksamkeit und Erfahrung erforderte die Bewältigung des Schnees. Mit einem eigentlichen Schneepfluge wurde gar kein Versuch gemacht, da die Verwendung in den scharfen Krümmungen zum vorhinein als unstatthaft und gefährlich erkannt wurde. Die Studien wurden also nur auf Mittel gerichtet, den mäßigen bis 15 Zoll hohen Schnee zu beseitigen und folgende auch auf vielen deutschen Bahnen gebräuchliche Construction eingeführt. Vorn an der Brust sind beiderseits unmittelbar vor den tiefliegenden Cylindern, in der Breite von Cylinder und Schieberkasten beiläufig, unter einem Winkel von 45° gegen den Schienenstrang Scharen fix angebracht; diese haben im Allgemeinen den Zweck, die Bahn in genügender Breite rein zu halten und zufällige Hindernisse wegzuräumen; sie genügen aber auch vollkommen für Schnee von 6 bis 8 Zoll Höhe. Zur Beseitigung eines tiefern Schnees bis zu 15 Zoll wird zwischen und vor die zwei seitlichen Scharen noch eine Pflugschneidspitze eingesetzt, so dass das Ganze beiläufig die Form eines *Cow-catcher* amerikanischer Locomotiven erhält. Diese Einrichtung hat sich wiederholt bewährt, indem die Maschine selbst bei 15 Zoll Schnee normale Züge von 2200 Zoll-Ztr. Bruttolast befördern konnte, was anderseits wieder die große Adhäsion und Leistungsfähigkeit der Locomotive constatirt.

Von besonderen Vorkommnissen oder auffallenden localen Abnützungen bei der Locomotive „Steierdorf“ sind zu erwähnen:

a) Das Verbiegen der Blindwelle gleich zu Anfang des Betriebes im Jänner 1864. Dieser Umstand erfolgte wegen zu geringer Stärke und zu weichen Materials der Blindwelle bei heftigem Schleifen der Räder in Folge von Glatteis. Die Blindwelle wurde später durch eine stärkere aus Bessemer-Material ersetzt, und seit dieser Zeit bis heute, also durch volle 3 Jahre, hat sich kein weiterer Anstand im Mechanismus ergeben.

b) Die schnelle Abnutzung der Rolle und des Bolzens bei der Auflage der Feuerbüchse auf das Tendergestell, in Folge der nicht continuirlichen, sondern hämmernden oder vibrirenden Auflage, und in Folge der geringen Dimensionen der Rolle von 7 Zoll und des Bolzens von 2 Zoll Durchmesser. Die betreffenden Regulirungen oder Reparaturen sind zwar leicht und schnell auszuführen, es werden aber demungeachtet bei Gelegenheit von dereinstigen größeren Reparaturen die Durchmesser der Rolle und des Bolzens zur Vermeidung des gedachten Uebelstandes auf beziehungsweise 11 Zoll und $3\frac{1}{4}$ Zoll vergrößert werden. Eine andere Construction erscheint nicht rathsam, weil an dieser Stelle Staub und Asche die freie Beweglichkeit in der Auflage leicht unwirksam machen können.

c) Die Zeh'schen Drosselklappen in den Dampfausströmungsröhren eignen sich zum Reguliren der Geschwindigkeit bei der Thalfahrt ganz gut, sie sind sehr einfach zu handhaben, und je nachdem man den Dampfreulator mehr öffnet, auch sehr wirksam. Gleichzeitig hat man den Vortheil, dass bei der langen Thalfahrt die Kolben nie trocken gehen und dadurch sehr geschont werden. Viel vollkommener ist die von Le Chatelier angegebene Construction für Bremsen mit Contre-Dampf, welche wir bereits auf der Steierdorfer Linie erprobt haben, und demnächst im größeren Maßstabe auf der neuen Bahnlinie der Gesellschaft in Anwendung zu bringen gedenken.

d) Die Dampfbremse wird höchst selten gebraucht und bildet nur eine wirksame Reservebremse, indem durch Anwendung derselben bei der Geschwindigkeit von höchstens 2 Meilen der Zug auf dem Gefälle von 1:50 in einer sehr kurzen Strecke zum Stillstehen gebracht werden kann.

Kleinere Mittheilungen.

Ueber die Gewinnung des Petroleums in Galizien.

Das Petroleum wurde seit dem Jahre 1859 von Amerika aus in den Welthandel gebracht und ist seitdem ein wichtiger Artikel geworden, der von Tag zu Tag eine größere Bedeutung erlangt. Im raffinierten Zustande hat sich das Petroleum als ein billiges vortreffliches Beleuchtungsmaterial fast in jedem Haushalte Bahn gebrochen; doch kann seine industrielle Tragweite in ihrem ganzen Umfange noch nicht im Geringsten geschätzt werden. Es ist natürlich, dass man der Production desselben seither allenthalben eine gesteigerte Aufmerksamkeit zuwandte und es dürfte daher nicht uninteressant sein, einiges über die Gewinnung des Petroleums in Galizien mitzuthellen.

Der Petroleum-Reichthum Galiziens ist erst zum kleinsten Theile aufgeschlossen. Es ist Thatsache, dass längs des Laufes der Karpathen, von Krakau bis in die Bukowina und Moldau, in den tertiären Ablage-

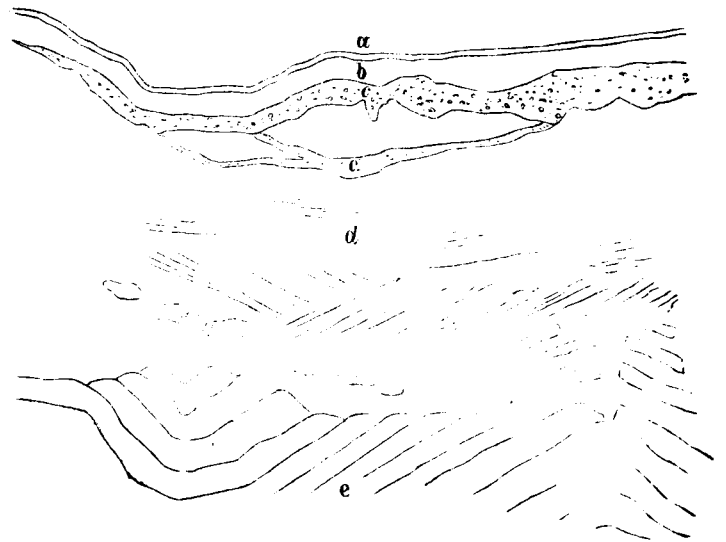
rungen, namentlich in den bituminösen und thonigen Schieferen Petroleum gefunden wird. Die Gewinnung desselben geschieht bereits an vielen Orten, meistens durch Abtaufen von Schächten, seltener durch Anlage von Bohrlöchern.

Unter allen diesen Oertern ist das Dorf Boryslaw, südwestlich von der Stadt Drohobycz in einer Entfernung von $\frac{5}{8}$ Meilen, das wichtigste. Boryslaw liegt hart am Fuße der Karpathen. Die einzelnen Vorberge desselben laufen dort in circa 40' hohen Terrassen aus, zwischen denen mehrere Bäche kleine Thäler bilden. Auf diesem Terrain erblickt man nun Schacht an Schacht und eine geschäftliche Rührigkeit, welche lebhaft an die Schilderungen des californischen Treibens erinnert.

Es befinden sich auf einer Fläche von ungefähr $\frac{1}{8}$ Quadrat-Meilen circa 6000 ausgeführte Schächte, viele davon bereits ohne Ausbeute, dafür aber fortwährend neue in Angriff. Nimmt man die durchschnittliche Tiefe eines Schachtes mit 20 Klafter an, so repräsentirt die Gesamtleistung eine Summe von 120.000 Tiefenklaftern, oder 30 österreichischen Meilen. Der Geldumsatz daselbst beträgt jährlich 6 bis 7 Millionen Gulden, und sind in den Sommermonaten wohl 8 bis 10.000 Grubenarbeiter beschäftigt.

Was die geognostischen Verhältnisse anbelangt, so besteht das Gebirge um Boryslaw aus Tertiärschichten, die übergreifend, bei ungleicher Tiefe und Vertheilung, auf den in großer Tiefe darunter aufgerichteten Sandsteinschichten ruhen. Man hat daher gar keine Anhaltspunkte, um irgend ein System für die vortheilhafte Anlage der Schächte aufzustellen, und der Abbau derselben bildet deshalb ein Feld der wildesten Speculation.

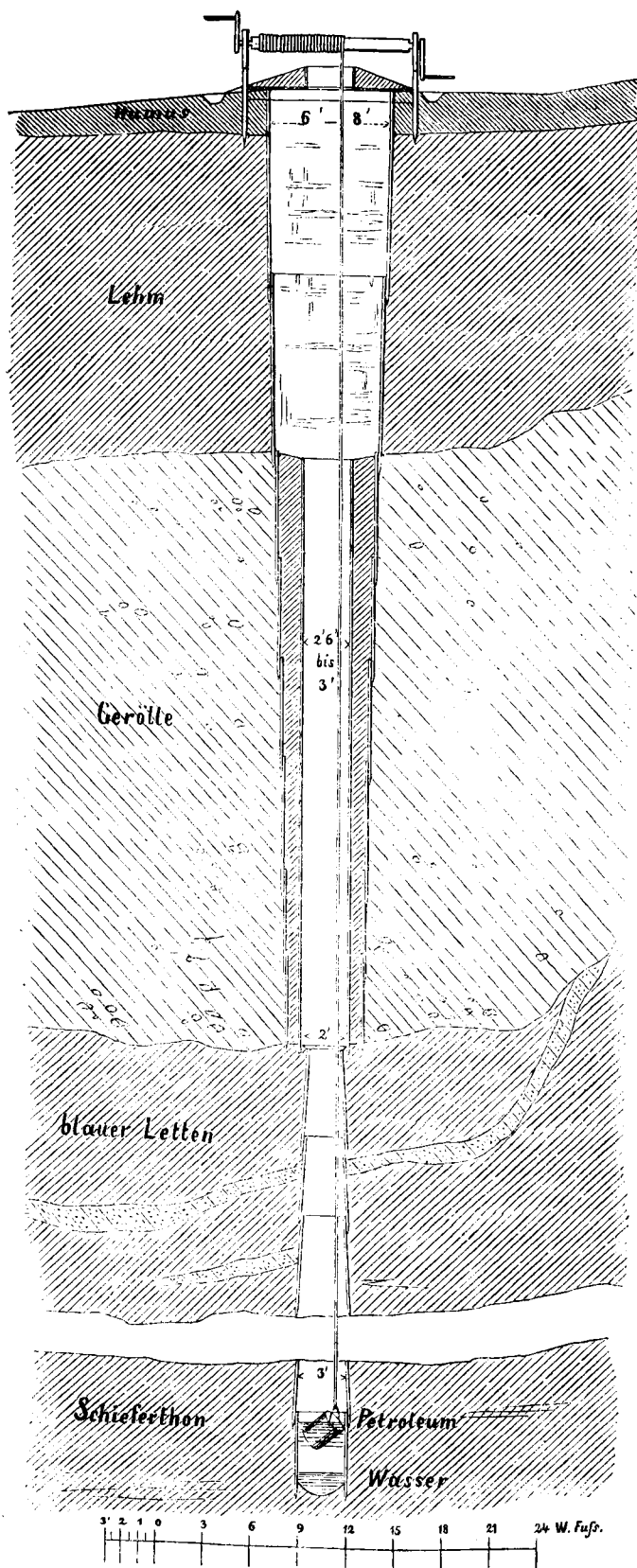
Ueber die Reihenfolge der Schichten gibt uns folgender ideale Schnitt eine Anschauung. *a* ist die geringe Humusschichte; *b* Diluvial-



lehm von 1 bis 3 Klafter Mächtigkeit; *c* die wasserhaltende Schotter oder Geröllschicht von 1 bis 7 Klafter Mächtigkeit; *d* Schieferletten, der nach und nach in Schieferthon übergeht und oft durch Sandsteinbrocken unterbrochen wird; und darunter in großer Tiefe endlich ist der Karpafolgende Capillaritätsspalten der beiden letzteren Schichten führen Petroleum. Werden diese angeschnitten, so tritt das Petroleum durch Gasdruck unter den Erscheinungen des Siedens, indem die ausströmenden Gase dasselbe in wallende Bewegung versetzen, in dem untern Schachte zu Tage.

Das rohe Petroleum ist ein dunkelbraunes, ins grünlich spielende ätherisches Oel, das ein spezifisches Gewicht von 0.7 bis 0.9 besitzt und in Folge seiner Entzündbarkeit rasch in Brand geräth, welcher durch die gewöhnlichen Mittel absolut nicht gelöscht werden kann. Die einzige Möglichkeit brennendes Petroleum zu löschen, ist ein Bedecken der Flamme mit Sand oder Erde, mit einem Worte: Verhinderung des Zutrittes von atmosphärischer Luft. Chemisch genommen ist es ein Gemenge einer ganzen Reihe von brennbaren Kohlenwasserstoffen, deren Siedepunkte zwischen 30° und 400° Celsius liegen.

Der eigentliche Grubenbau ist noch sehr primitiv. Das ganze dort übliche Verfahren basirt auf raschen Abtaufen und Durchfahren der Schotterlage, die bei meist großem Wasserandrang sehr schwach ist.



Gewöhnlich arbeiten 4 Accorarbeiters bei einer Grube, von welchen 2 oben an der hölzernen Haspel und 2 bis zur Gewinnung der Lettenschichte unten im Schachte beschäftigt sind. Anstatt der Bülzung mittelst Zimmerung wendet man eigenthümliche Körbe aus frischem Ruthengeflechte an, die durch Verspannung das Materiale vor Rutschungen bewahren. Das Schöpfen des Wassers geschieht sehr selten mittelst Pumpen, sondern größtentheils durch Kesseln aus Eisenblech, so dass oft der große Wasserandrang nicht bewältigt werden kann und der Schacht stehen gelassen werden muß.

Hat man die wasserundurchlässige Lettenschichte erreicht, so wird in derselben ein Kranz von 2zölligen Brettern, 2' 6" bis 3' im Gerierte haltend, das sogenannte Schloss fundirt, und der Zwischenraum zwischen Zimmerung und dem nach stückweiser Entfernung der Körbe bloßgelegt-

ten Gebirge, mittelst gut durchgekneteten Letten fest gestampft. Nun wird weiter Kranz auf Kranz mittelst Verzinkung aufgesetzt und das Verstauchen so lange fortgesetzt, bis die wasserfreie Lehmschichte erreicht ist.

Die oberen Lagen werden bequemer dadurch verstaucht, indem man aus dem gekneteten Letten etwa 6" Kugeln formt und diese von oben herab mit Gewalt herunter wirft, wodurch die Comprimirung der Wasser absperrenden Lettenlage leichter von statten geht. Nach einer mehr-tägigen Setzung geschieht das fernere Abtaufen im Letten schon im Trockenem und zwar in einem runden Querschnitte von 2' bis 2' 6" Durchmesser, welcher Querschnitt in der weitem Tiefe conisch erweitert wird, so dass schließlich ein Mann mit Haue und Schaufel bequem arbeiten kann. Auch hier geschieht die Bülzung mittelst Körben ähnlicher Construction, wie die oben geschilderten.

In der zweiten, oft schon in der ersten Tiefenklaffer unter dem Schlosse, zeigen sich bereits die irrespirablen Gase des unten befindlichen Bergöles, welche hauptsächlich aus Kohlenwasserstoffgas und Kohlen-säure bestehen. Man wendet nun hölzerne Ventilatoren an, um durch circa 3zöllige Wetterlutton aus Weißblech dem Arbeiter unten gesunde Luft zuzuführen. Bei der Fahrlässigkeit der Leute und ihrem Hange zum Genuße geistiger Getränke geschieht aber diese Ventilation der Schächte meist sehr unvollkommen, so dass im Sommer selten ein Tag vergeht, an welchem nicht mehrere Erstickungsfälle vorkommen.

Hat man im Laufe der Arbeit die Petroleum führenden Lagen erreicht, so werden die Wetterlutton herausgenommen, der Schacht wird oben verbühnt, und mit einer Fallthüre versehen. Durch diese geschieht sodann das Schöpfen des Petroleums, 1, 2 bis 3 Mal der Woche, je nach der Ergiebigkeit der Ausbeute. Dieselbe ist bei ungleicher Tiefe sehr verschieden. Im Durchschnitt liefert ein Schacht 5 bis 6 Zentner wöchentlich; es gibt aber auch solche, die 100, auch 200 Ztr. wöchentlich liefern und so den Eigenthümer in Kurzem reich machen. Hat der Ertrag nach und nach abgenommen, so vertieft man den Schacht, um wo möglich eine nächste Ader zu treffen. Die Schächte werden jedoch selten tiefer als 40 Klaffer, weil die Kosten des Betriebes und die Schwierigkeiten bei denselben dann so bedeutend werden, dass die Unternehmer es vorziehen, neue Gruben in der Nachbarschaft anzulegen. Was die Herstellungskosten anbelangt, so kann man im Durchschnitt die Klaffer Tiefe mit 20 bis 25 fl. annehmen; dabei ist sowohl die Arbeit als auch die Materialbeistellung gerechnet.

Schließlich sei hier noch erwähnt, dass wenn auch die Arbeiter-, Verkehrs- und sonstigen Verhältnisse für die Etablierung größerer Unternehmungen nicht besonders einladend sind, die zu überwältigenden Schwierigkeiten doch nicht so groß wären, um bei einer Bethheiligung größeren Capitales, gepaart mit einem technisch fachgemäßen Betriebe, Resultate zu erzielen, die nicht Gewöhnliche genannt werden könnten.

W. Wulle.

Beitrag zur Brückenoconstruction von Ordish-Lefeuve.

In der Wochenversammlung am 18. November 1865 legte das Vereinsmitglied Herr Ingenieur Josef Langer ein Memoire *) vor, betitelt: „Ueber das Geradkettenhängwerk mit Bezug auf das Project der dritten Prager-Moldaubücke von Ordish-Lefeuve.“ In der Einleitung zu diesem Memoire sagte Herr Langer unter Anderem:

„Es ist das jetzt unter dem Namen des Hängwerks von Ordish-Lefeuve auftretende System einer Kettenbrücke mit geraden Ketten, dasselbe System, von dem es heißt und zu lesen ist, dass die erste Ausführung desselben bei Nienburg in Baiern im Jahre 1825 drei Monate nach der glücklich überstandenen Probe ohne alle Belastung eingestürzt ist (wahrscheinlich in Folge des Spieles, welches der Temperaturwechsel mit demselben zu treiben Zeit gehabt hat); dasselbe Hängwerk, welches gegenwärtig in London und Prag in großem Maßstabe zur Ausführung kommen soll, Humanität und Nächstenliebe gebieten, dieses System so lange zu beleuchten u. s. f.“

Der Güte des Herrn Oberingenieurs Binder in Prerau verdanken wir die beiden Nummern der „Augsburger Allgemeinen Zeitung“ vom 19. und 30. December 1825, in welchen über den vorerwähnten Brückeneinsturz in Nienburg das Nähere mitgetheilt wird.

Im Interesse der Wahrheit und zur gleichzeitigen Richtigstellung

*) Siehe Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Jahrgang 1866, pag. 29.

der so schwer in die Wagschale fallenden, oben citirten Stelle aus Langers Memoire, lassen wir diese Berichte aus den beiden Nummern der „Augsburger Allgemeinen Zeitung“ hier wörtlich folgen.

Nr. 353, 19. December 1825, pag. 1412:

„Öffentliche Blätter enthalten Folgendes aus Nienburg in Anhalt-Köthen, 7. December. „Nach einem der frohesten Tage wurden wir gestern durch ein großes Unglück in tiefe Trauer versetzt. Die hiesige Bürgerschaft hatte die Absicht, die zufällige Anwesenheit der durchlauchtigsten Landesherrschaft zu benutzen, um durch eine Illumination der schon seit mehreren Monaten zur Passage eröffneten, und mit dem schwersten Fuhrwerke befahrenen neuen Kettenbrücke über die Saale, ihren Dank für die der Stadt erwachsenen Vortheile einer zu allen Jahreszeiten ununterbrochenen Communication mit dem jenseitigen Ufer, auszudrücken. Se. herzogl. Durchlaucht hatten sich jedoch jede kostspielige Beleuchtung der Brücke und alle Empfangsfeierlichkeiten ausdrücklich verboten, konnten es aber nicht hindern, dass die Bürgerschaft Höchstdenselben und der Frau Erzherzogin des Abends ein Vivat unter Musik und Fackelschein, zuerst auf dem herzoglichen Schlosse, und sodann von der Brücke aus brachte. Mochte es nun sein, dass die Last der darauf stehenden Volksmenge für die Kettenbrücke überhaupt zu groß war, oder dass ein gestern Abend durch die Klappe der Brücke gesegelter Saal-Kahn, welcher mit seinem Maste angefahren, das Springen einiger Kettenglieder verursachte, und dadurch die Tragfähigkeit vermindert hatte; um 8 Uhr Abends senkte sich die diesseitige Hälfte der Brücke mit den darauf befindlichen Menschen plötzlich in die Saale und schwamm fort. Der Herzog hatte sich sogleich selbst an Ort und Stelle begeben, um die ersten zweckmäßigen Anstalten zur Rettung der auf der fortschwimmenden Brücke befindlichen Menschen zu leiten. Höchstderselbe befahl den anwesenden Beamten und Dienern Alles in Bewegung zu setzen, um die Brücke aufzuhalten und Menschenleben zu retten; die Bürgerschaft, die einheimischen und fremden Schiffer wetteiferten in ununterbrochener Anstrengung, und so gelang es auch, dass der größte Theil der auf der Brücke befindlichen Menschen gerettet, und ihren Familien wiedergegeben ward. Von 6 bis 700 Menschen, die dem Ertrinken nahe waren, vermisst man bis jetzt ungefähr 30, und darunter den verdienstvollen Amtsaktuarus und stellvertretenden Bürgermeister, Hrn. Nagel.“

Nr. 364, 30. December 1825, pag. 1455:

„Köthen, 12. Dec. Ueber das bedeutende Unglück, welches der Einsturz der Nienburger Brücke über die Saale veranlasste, eile ich Ihnen authentische Nachrichten zu geben, da viele öffentliche Blätter in den Angaben darüber abweichen. Die Brücke selbst bestand nach einer bisher eigenthümlichen Construction, die selbst die Engländer bisher nicht gewagt hatten, aus Ketten mit Bohlenbelegung und in der Mitte mit einer Klappe zum Durchlassen der Mastenschiffe. Da die Brücke sich

etwas zu senken begann, so war man kaum mit den Verbesserungs-Verstärkungen zu Stande gekommen, als der Herzog am 4. December nach langer Abwesenheit in Paris hier wieder eintraf, und die Absicht äußerte, die Brücke selbst in Augenschein zu nehmen, wo solche alsdann feierlich eröffnet werden sollte. Am 6. December gegen Abend kam der Herzog mit seiner Gemahlin nach Nienburg, besah die Brücke, passirte dieselbe glücklich und fuhr in das nahe daran gelegene Schloss, welches die Aussicht darauf hat. Um dem hohen Regenten-Paare Abends ein Vivat zu bringen, ward beschlossen, einen solennen Fackelzug mit Musik über die Brücke hin und zurück gelangen zu lassen. Der Fackelzug, nachdem er dem Herzog ein Vivat gebracht, beginnt, kommt an die Brücke, mit dem Auftritt ertönt unter Begleitung der Musik der Nationalgesang „Heil dir im Siegeskranz“ — aber mit dem Anfang der zweiten Strophe stürzt die eine Brückenhälfte den 52 Menschen ihren Tod, und 40 werden mehr oder minder stark beschädigt, die zum Theile höchst gefährlich an Beinen, Armen und Rippen zerschmettert darniederliegen, und von denen bereits mehrere verschieden sind. Im Ganzen befanden sich etwa 300 Menschen auf der niedergestürzten Brückenhälfte, darunter Erwachsene, Greise, Kinder, Mütter — vergebens würde man den Jammer und die Verzweiflung so vieler Familien schildern, die harte Verluste zu beweinen haben. Der unglückliche Bau-rath Berghauer hat zwei Mann Wache, und ihm steht eine strenge gerichtliche Untersuchung bevor. Doch muß man sein Urtheil zurück halten, bis er sich vertheidigt hat, der Erfolg und die öffentliche Stimme sind natürlich warte, ohne hinlängliche Vorkehrungen gegen die erste Gefahr zu treffen.“

Puffer für Personen- und Lastwagen der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Fig. 1, 2, 3. — Man suchte durch die Construction dieser Puffer die Aufgabe zu lösen, dem Stosse kein Guß, sondern nur Schmied-Eisen entgegen zu stellen. Wie die Ausführung zeigt, so ist bei aller Solidität der Arbeit, die möglichste Dauerhaftigkeit erzielt und gestattet die Einhaltung der Kettenmaßen und Wagendistanzen nach den stipulirten Bestimmungen des deutschen Eisenbahn-Vereines. Die als elastisches Mittel angewendeten 2 Stück Volutfedern legen bei einer Belastung von 40 Ztr., je eine den Weg von 3" zurück und sind in der Pufferhülse mit $\frac{1}{2}$ " Spannung eingesetzt. Der Puffer gestattet $4\frac{1}{2}$ " Spiel; $36\frac{3}{4}$ Z.-Ztr. Last sind erforderlich, um die Puffer auf dieses Maß einzupressen. Im Wagenpark der Kais. Ferd.-Nordbahn sind bei 4000 Wagen Gebrauche bei manchen Bahnunfällen ihre Verlässlichkeit und Zweckmäßigkeit erwiesen haben. Der Puffer wiegt complet 84 Z.-Pfd.

Becker.

Fig. 1.

$\frac{1}{4}$ der Naturgröße.

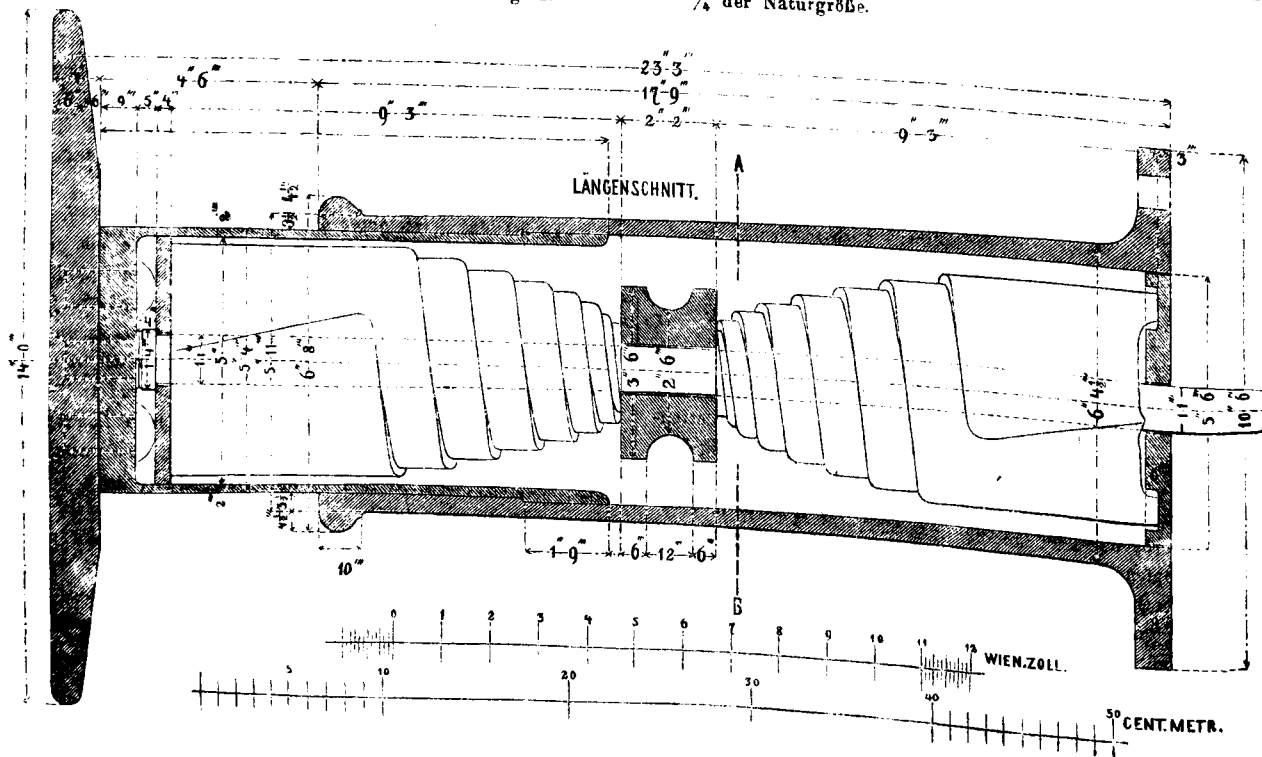


Fig. 2.

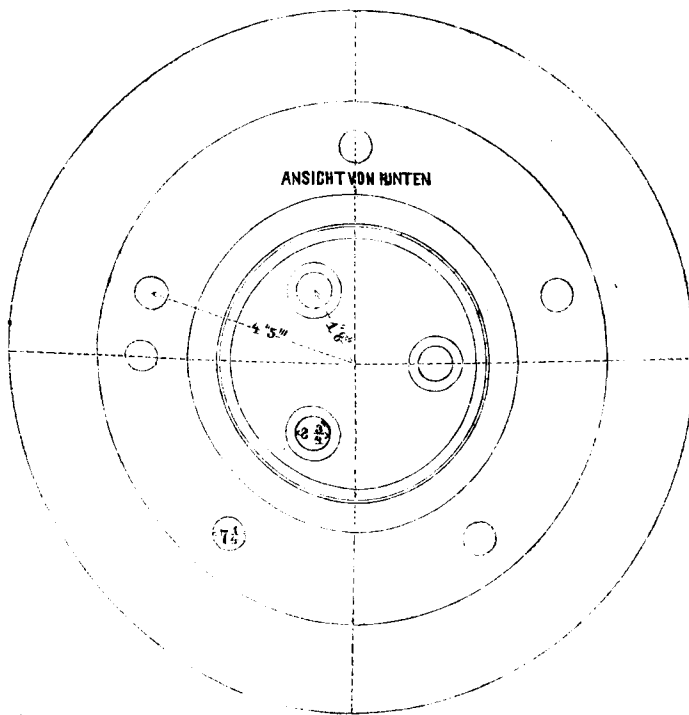
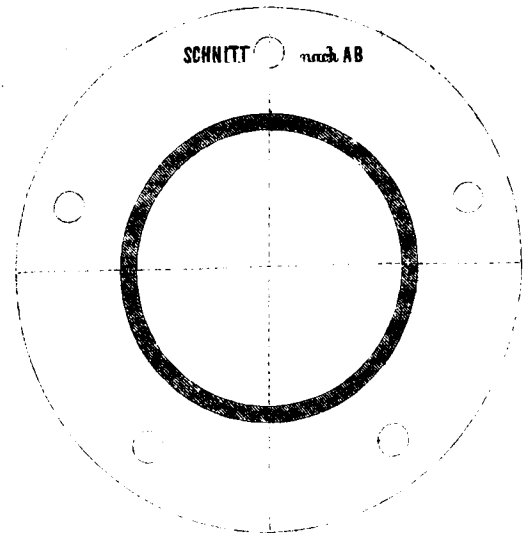


Fig. 3.



Festigkeit gegen stossweise Wirkungen. — Das Zerreißen eines elastischen Körpers erfordert eine gewisse mechanische Arbeitsleistung. Eine derartige Arbeit wird bekanntlich ausgedrückt durch das Product der Zugkraft in den zurückgelegten Weg ihres Angriffspunktes. Die Zugkraft, welche nöthig ist einen Körper zu zerreißen, ist das, was man gewöhnlich die absolute Festigkeit des Körpers nennt. Der zurückgelegte Weg ist die Ausdehnung, welche der Körper bis zum Augenblicke des Zerreißens erleidet.

Zwei Körper, welche gleiche absolute Festigkeit haben, von denen sich der eine aber vor dem Reißen nur wenig, der andere jedoch stark ausdehnt, erfordern daher um zerrissen zu werden, eine sehr verschiedene mechanische Arbeit. Da jede stossweise Wirkung fähig ist eine gewisse Arbeit zu leisten, so wird auch die Widerstandsfähigkeit eines Körpers gegen Stöße um so größer sein, je größer die mechanische Arbeit ist, welche der den Stoss erleidende Körper aufzunehmen fähig ist, ehe ein Reißen eintritt. Um die Widerstandsfähigkeit eines Körpers gegen Stöße zu beurtheilen genügt es daher keineswegs, bloß seine absolute Festigkeit in Betracht zu ziehen, wie dieß noch häufig geschieht, sondern es spielt hierbei die Ausdehnung, welcher der Körper vor dem Zerreißen fähig ist, eine sehr wichtige Rolle.

Aber außer der absoluten Festigkeit und der Elasticität, hängt die Widerstandsfähigkeit eines Körpers gegen Stöße noch von einem dritten Factor ab, welcher bisher entschieden unterschätzt worden ist und der die höchste Beachtung verdient. Es ist dieß die Form des Körpers. Die Versuche, welche Capitän Pallisier kürzlich in Catham mit Bolzen für Panzerplatten durchgeführt hat, illustriren diesen Einfluß, den die Form eines Körpers auf seinen Widerstand gegen Stöße hat, in einer so anschaulichen Weise, dass dieselben die größte Beachtung verdienen. Er erzielte folgende Resultate:

1. Bolzen von gutem Schmiedeeisen und durchaus gleicher Dicke dehnen sich bis zum Zerreißen um $\frac{1}{5}$ ihrer ursprünglichen Länge aus.
2. Ist der Bolzen nicht durchaus gleich dick, sondern ist ein Theil seiner Länge schwächer, so dehnt sich der schwächere Theil um $\frac{1}{5}$ seiner Länge aus, der stärkere Theil dagegen dehnt sich beinahe gar nicht aus.
3. Ist die schwächere Stelle sehr kurz wie z. B. bei Bolzen, in welche Schraubengewinde eingeschnitten sind, Fig. a so ist die Spannung beim Zerreißen (per Quad.-Zoll des kleinsten Querschnittes) dieselbe wie in den 2 ersten Fällen, aber der Bolzen dehnt sich vor dem Reißen beinahe gar nicht aus.

Fig. a.

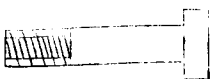


Fig. b.



4. Hat der Bolzen die Form wie in Fig. b, so dass das Gewinde den Bolzen überragt, die schwächste Stelle des Bolzens somit nicht in einzelnen Punkten des Gewindes, sondern durch den größten Theil der

Bolzenlänge vorherrscht, so dehnt sich der Bolzen vor dem Reißen wieder um $\frac{1}{5}$ seiner Länge aus. Der Bolzen in Fig. b wird dadurch gegen Stöße eine große, der Bolzen in Fig. a dagegen eine sehr geringe Widerstandsfähigkeit haben.

Man sieht aus diesen Versuchen, dass es bei Körpern, welche Stosswirkungen ausgesetzt sind, von größter Wichtigkeit für die Widerstandsfähigkeit des Körpers ist, dass die schwächste Stelle desselben nicht bloß an einer Stelle oder an wenigen Punkten vorkommt, sondern dass sich die schwächste Stelle über eine möglichst große Länge erstreckt.

Eine sehr zu beachtende Anwendung findet dieses Raisonement bei Vernietungen an Körpern, welche Stößen ausgesetzt sind, z. B. an Schiffen. Dass eine Vernietung bei Eisen und namentlich bei Stahlplatten eine Schwächung der absoluten Festigkeit gegen die massive Platte verursacht, ist bei der gewöhnlichen Art der Vernietung bekannt. Wäre nun die Verringerung der absoluten Festigkeit das einzige Resultat einer gewöhnlichen Vernietung und bliebe die Ausdehnungsfähigkeit des Körpers, seine Elasticität, hierbei ungeschwächt, so wäre der schädliche Einfluß einer Nietstelle kein so bedeutender und ließe sich wohl hinnehmen.

Betrachtet man aber eine gewöhnliche Vernietung nach dem Einflusse, den die Form der Körper nach Pallisier's Versuchen ausübt, so sieht man, dass die Form einer durch Nietlöcher geschwächten Platte die ungünstigste ist, welche gedacht werden kann, denn die Schwächung ist auf einen Querschnitt beschränkt; tritt ein Stoss ein, so concentrirt sich die ganze Gewalt desselben auf die Dehnung dieser einen schwächsten Stelle; das ganze übrige Material der Platte dehnt sich nicht aus, es bleibt der Stosswirkung gegenüber ganz unwirksam.

Aus dieser Betrachtung ergibt sich nun der Schluss, dass eine Verbindung von zwei Platten an Körpern, welche starken Stößen ausgesetzt sind, nur dann eine zweckmäßige sein wird, wenn die Verbindungsstelle eine höhere absolute Festigkeit hat als die Platte selbst.

Eine derartige Verbindung kann man erzielen durch die bereits mit gutem Erfolge versuchte Schweißung der Platten, oder durch Benützung von Platten, deren Ränder in der Breite der Nietensäume verstärkt sind wie solche bereits an einigen Orten hergestellt werden. Bei einem auf solche Weise zusammengesetzten Körper, bei welchem die Stellen, an welchen die Platte den normalen Querschnitt hat, zugleich die schwächsten Stellen sowie die der größten räumlichen Ausdehnung sind, tritt bei einer Stosswirkung der bei weitem größte Theil des Materials als Widerstand leistend in die Action, und macht ihn fähig, eine große Menge von lebendiger Kraft in sich aufzunehmen, d. h. einem starken Stoss zu widerstehen.

Ueber die zweckmäßigste Art, solche Verbindungen von Platten, an welchen die Verbindungsstelle keine Schwächung bedingt, herzustellen, lässt sich noch kein entschiedenes Urtheil abgeben. Jedenfalls ist aber

dadurch, dass man einen so deutlichen Einblick in die Vorzüge einer derartigen Constructionsweise gewonnen hat, der Praxis ein Weg angedeutet, den zu verfolgen sie nicht säumen wird.

F. K.

Zur Verwendung des Wasserglases bei Bauten.

Die Anwendung von Wasserglas zum Schutze von Stein- und Mauerwerk gegen die Einflüsse der Witterung ist nicht neu, und wurde dasselbe auch namentlich in neuer Zeit häufig in Anwendung gebracht. Der ausgiebigeren Verwendung steht jedoch bis jetzt noch der verhältnismäßig hohe Preis dieses Materials entgegen. In einem gegebenen Falle habe ich ein ganz vorzügliches Resultat durch die Anwendung von Wasserglas zum Imprägniren von frischem Mauerwerk erzielt. An einem Hause, das, nebenbei gesagt, ganz frei auf dem Felde steht, und jeder Witterung preisgegeben ist (Station Prerau), fielen am ebenen Stock jedes Frühjahr die Sohlbänke an den Fenstern ab, weil sie aus Putzmörtel hergestellt, vom Schwitzwasser des Fensters durchdrungen und durch das Gefrieren und Wiederaufthauen desselben zerrissen wurden.

Ich ließ nun die Sohlbänke am kommenden Herbst bei guter Witterung wieder aus Kalk gut herstellen, tränkte die Hälfte davon, 4 Stück Sohlbänke, mit Natron-Wasserglas bis zur Sättigung und wartete die Wirkungen des Winters ab. Beim Eintritte des Frühjahrs zeigten die nicht mit Wasserglas behandelten Sohlbänke dieselben Erscheinungen wie früher; jene aber, welche mit Wasserglas getränkt waren, hatten vollkommen gut gehalten und zeigten selbst an den scharfen Kanten nicht die geringste Einwirkung der Witterung. Auf diese Erfahrung gestützt, wurde auch die zweite Hälfte der Sohlbänke der Imprägnirung mit Wasserglas unterzogen, und seit dieser Zeit, es mögen 9 Jahre verflossen sein, kommt das Abfallen des Putzmörtels nicht mehr vor. Das Wasserglas wurde von mir selbst auf nassem Wege nach Liebigs Methode aus Infusorien-Schiefer erzeugt, und stellten sich damals die Kosten für 1 Ztr. concentr. Wasserglas auf 9–10 fl.

Bühler.

Literarische Rundschau.

Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. 1867, Juniheft.

Unter den Mittheilungen des Vereines (technischer Verein für Eisenhüttenwesen, Aachener Bezirksverein und Bezirksverein an der Lenne) finden wir einen Vortrag des R. Daalen über gemauerte Dampfhammerfundamente, über eine neue Doppelrostfeuerung und über Walzwerksmaschinen ohne Schwungmassen. Ferner den Comitébericht über die Organisation der Vorbereitungsanstalten zum Behufe polytechnischer Fachschulen. Indem der Bericht die verschiedenen in Preussen bestehenden Mittelschulen beleuchtet und die nothwendigen Reformen entsprechend motivirt, kommt derselbe zu folgenden Schlussresultaten: *)

1. Für einen jungen Mann, welcher sich zum Studium auf polytechnischen Lehranstalten vorbereiten will, ist zunächst ein möglichst hoher Grad allgemeiner Bildung anzustreben und kann diese durch Besuch einer Realschule oder eines Gymnasiums etwa bis zur Secunda**), resp. bis zum 15. bis 16. Lebensjahre erzielt werden.

2. Die weitere Vorbereitung muß specieller die realen Disciplinen (Mathematik, Naturwissenschaften, Zeichnen) zum Gegenstande haben. Für dieselbe ist gegenwärtig auf den preussischen Mittelschulen nur ungenügend gesorgt, da die Gymnasien diese Lehrfächer fast gar nicht, die Realschulen nur mangelhaft pflegen, während auf den Provinzgewerbeschulen die fehlende Rücksicht auf allgemeine Bildung dem nach obiger Vorbereitung eintretenden Schüler eine nachtheilige Stellung bereitet. Ein Besuch der an mehreren polytechnischen Schulen eingerichteten Vorbereitungscourse kann als zweckmäßige Ausnahme vorläufig betrachtet werden; doch ist ein Wegfallen dieser Course aus disciplinarischen Rücksichten wünschenswert, sobald durch Reorganisation der Mittelschulen ein geeigneter Bildungsgang auf diesen ermöglicht ist.

*) Bei der Wichtigkeit dieser Frage speciell auch für Oesterreich hielt es die Redaction für zweckmäßig, diese Schlussresultate wörtlich anzuführen.

**) Der Secunda an einem preussischem Gymnasium entspricht die sogenannte VII. Classe eines österreichischen Gymnasiums.

3. Eine Reform ist dadurch möglich, dass

a) den Realschulen obere Parallelclassen mit specieller Berücksichtigung der technischen Disciplinen und mit Ausschluss des lateinischen Unterrichtes hinzugefügt werden oder dass

b) die Provinzialgewerbeschulen so organisirt werden, dass sie diesen Oberclassen der Realschulen ganz entsprechen, und dass zum Eintritte in dieselben ein höherer Grad allgemeiner Bildung als bisher gefordert wird; oder endlich dass

c) Schulen eingerichtet werden, nach den Principien der vom Director Zehme in Barmen neu organisirten Gewerbeschule, um zugleich, sowohl in allgemeiner, als in technischer Beziehung, mit Ausschluss des lateinischen Unterrichtes für die technischen Hochschulen vorzubereiten.

4. Zu einer geeigneten Durchführung obigen Programmes der Real- und Gewerbeschulen ist es nöthig, dass die daran wirkenden Lehrer der Mathematik, der Naturwissenschaften und des Zeichnens ihre Ausbildung vorwiegend auf polytechnischen Schulen erhalten haben.

5. Für fast alle technischen Fächer ist es eine nicht genug hervorzuhebende Nothwendigkeit, dass ein etwa zweijähriges Arbeiten in der Praxis dem Besuche der technischen Hochschule vorausgeht.

Verhandelt in Düsseldorf am 1. December 1866.

Die vom technischen Vereine für Eisenhüttenwesen erwählte Commission:

Gez. R. Peters.

Gez. O. Helmholtz.

Gez. Ed. Mäurer.

An Abhandlungen enthält dieses Heft: Die Fortsetzung des Aufsatzes: „Untersuchungen über Draht- und Blechlehren“ von Richard Peters und zwar den Abschnitt II, betitelt: „Feststellung der Stärken in Millimeter für die Nummern der verschiedenen Lehren.“ In diesem Abschnitte behandelt der Autor die französische Kratzendrahtlehre, die Aalener Drahtlehre, die westphälischen Drahtlehren für Holzschrauben, Nadelstahl, Walz- und Kettendraht, weniger gangbare deutsche Drahtlehren, die westphälische Lehre für Eisenblech, die belgische für Zinkblech, die Lancashirelehre für Stahldraht, die Lehre für Claviersaitendraht, die Lehre für Kupfer-, Messing-, und leonischen Draht und endlich die Lehren für Gold und Silberdraht.

Selbstthätige doppelte Zinkenfräsmaschine zur Kistenfabrikation mit Zeichnungen. Patent von Kummer & Kässner in Chemnitz. Der sich immer steigende Verbrauch von Kisten rief das Bedürfnis von Maschinen hervor, welche die meisten zur Kistenfabrikation nothwendigen Arbeiten selbstthätig verrichten. Die oben genannte Maschine soll leicht und schnell zu bedienen sein und in ihrer Leistungsfähigkeit alle bisherigen dergleichen Maschinen übertreffen. Ein Arbeiter soll bei ungestörtem Gange der Maschine, mittelst derselben per Stunde circa 20 Stück Seitenwände zu 5 Stück Kisten von den Dimensionen: 500mm Höhe, 25mm Wandstärke und eine Zinkentheilung von 60mm fertig zu verzinken im Stande sein.

Einige Worte über den Constructeur des Professors Reuleaux von J. Lüders. Fortsetzung aus dem Maihefte. In dieser Fortsetzung kritisiert Herr Lüders die Kapitel: Schrauben, Nietverbindungen, Zapfen und Tragachsen in sehr eingehender Weise.

Außerdem finden wir noch in diesem Hefte die österr. Ministerialverordnung vom 1. September 1866, in Betreff der zu beobachtenden Sicherheitsmassregeln gegen die Gefahr der Explosion bei Dampfesseln aller Art; dann kleinere Mittheilungen über die Ausdehnung überhitzten Wasserdampfes, über Eisenbahnschienen und rollende Reibung, und einen sehr interessanten Aufsatz über Drahtlehren von Karmasch.

Der Civilingenieur. XIII. Band, 3. Heft 1867.

An der Spitze bringt dieses Heft den Bericht über die auf der Eisenbahn zwischen St. Michel und Susa angestellten Versuche mit dem Fell'schen Eisenbahnsystem. *) Außerdem enthält dasselbe: Versuche über die Leistungen einer Dampfmaschinenanlage für überhitzten Dampf, von Prof. Dr. Hartig in Dresden. Diese Versuche wurden an einer in der Dampfschiff- und Maschinenbauanstalt von

*) Siehe den Aufsatz „die Mont-Cenisbahn“ in der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, 1866, pag. 1, wo dieser Bericht auch auszüglich mitgetheilt ist.

Otto Schlick in Dresden ausgeführt und zu diesem Zwecke besonders aufgestellten Dampfmaschinenanlage angestellt, deren Kessel nach dem System Romminger in Dresden gebaut war. Der Verfasser beschreibt zuerst die Anlage, die Vorversuche und angewendeten Instrumente und theilt dann seine Beobachtungsergebnisse mit, an welche sich weiter die Rechnungsergebnisse schließen. Diese letzteren wurden alle mit zu Grundlegung der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt. Die Arbeit, bis in's kleinste Detail durchgeführt, ist eine sehr schätzenswerte und wird von allen Maschinenbau-Technikern mit großem Interesse gelesen werden.

Die Wasserkunst der Stadt Périgueux von Harlé, Oberberg-Ingenieur — ein den Annales des Mines, 6. ser., t. VIII. entnommener Aufsatz, in welchem die genannte Wasserkunst ausführlich vom Erbauer selbst beschrieben wird. Das Wasser wird von einer Quelle geliefert, welche in 2 Kilom. Entfernung von der Stadt, am Fuße des das Thal des Isleflusses, an der Nordseite begrenzenden Gebirges entspringt.

Der Aufschlepp-Dock im Lloyd-Arsenale zu Triest von H. von Löwensberg, Prof. in Klosterbruck, mit Zeichnungen. — Der Verfasser theilt in diesem Aufsätze, der übrigens in diesem Hefte noch nicht seinen Abschluss findet, die näheren Details über den von Eduard Heider im Lloyd-Arsenale zu Triest gebauten Slip- und Trockendock mit und beschreibt auch sehr eingehend den Bau desselben.

Das Literatur- und Notizenblatt dieses Hefes enthält Besprechungen folgender Werke: „Architektonische Formenlehre von Prof. Baumeister;“ „Practische Anleitung zum Traçiren der Eisenbahnen von J. Stummer, Ritter von Traunfels, Ingenieur der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn; Zeichnungen über Wasser- und Straßenbau. I. Curs zu den Vorträgen des Professors Baumeister, 2. Heft, Blatt 21 bis 40; Die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen etc. von Bau-rath Dr. J. Scheffler.

Von Zeitschriften sind referirt die allgemeine Bauzeitung XXXI. Jahrgang 1866, Heft 7 — 12, und die Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines XVIII. Jahrgang 1866, Heft 9 — 12.

Engineering. III. Vol. 1867.

Andrew's Centrifugal-Pumpe (S. 495) lenkt in der amerikanischen Abtheilung der Pariser Ausstellung eine große Aufmerksamkeit auf sich. Die axiale Einströmung ist durch einen Leitschaukel-Apparat geregelt und der axial aus dem Treibrad tretende Strahl wird mittelst eines Spiralrohres in die Steigrohre übergeführt. Die gute Construction ist von Durchschnitzzeichnungen begleitet.

Letestu's Pumpe mit Riemenantrieb (S. 592).

Es wundert uns einen so gut klingenden Namen über einer so schlecht construirten Maschine zu finden, welche eine Reihe von unnötigen und veralteten Details aufweist. So sind für zwei Pumpenkolben-Bewegungen vier gegabelte Kurbelstangen für nöthig befunden worden, welche nicht weniger als achtzehn Keile beanspruchen. Acht Geradföhrungs-Hülsen, acht Zapfenlager etc. vervollständigen die Complication. Dazu nennt der Artikel selbst die Ausführung eine rohe. Die Pumpe steht in der Pariser-Ausstellung.

Steuerungs-Maschine am Great-Eastern (S. 580).

Von der neuen Maschine zum Bewegen des Steuerruders mittelst Dampf sind ausführliche Zeichnungen mit Beschreibung gegeben. Die Versuche mit derselben auf wiederholter Fahrt zwischen Europa und Amerika gaben Resultate, welche es nicht bezweifeln lassen, dass man ähnliche Maschinen auch auf andern großen Schiffen anwenden wird.

Wasserhaltungs-Maschine der Tyne-Coal-Company (S. 450).

Zwei verticale Cylinder von 106 Zoll Durchmesser und 14 Fuß Hub arbeiten mit 40 Pfund Dampfdruck und Condensation, zu welchem Zweck der Dampf beim Niedergang ober dem Kolben und beim Heben desselben in den Condensator tritt. Die Steuer- und Condensatorwelle wird von einem Schraubenkeil am Gestänge gedreht. Mit Zeichnungen.

Direct wirkende Wasserhaltungs-Maschine für die Wasserleitung in Cincinnati von Georg Shield. (S. 530).

Die Maschine hat einen verticalen Cylinder von 100 Zoll Durchmesser und 12 Fuß Hub und bewegt eine doppelwirkende Pumpe von 45 Zoll Durchmesser direct, welche 800,000 Gallons per Stunde 170 Fuß (max.) hoch liefert. Die Maschine arbeitet mit geringer Expansion und Condensation.

Maschinen für Dampfbarcassen (499 und 503) von J. und G. Rennie und von Mandslay in London. Mit Zeichnungen. Farcot's Regulatoren für stationäre und Marine-Maschinen. (S. 493 u. 511).

Letzterer hat vier Kugeln, je zwei an einer geneigten Stange, und dadurch, dass die obere etwas schwerer als die untere sind, wird das Gestänge mit balancirt. Ein unrunder Conus verstellt die Drosselklappe Expansions-Steuerung (S. 505).

Duvergier in Lyon treibt einige Maschinen im Ausstellungsgelände mit einer 30pferdigen Condensations-Maschine, bei welcher die Dampfvertheilung mittelst zwei Schiebern und nur einem Excenter vorgenommen wird. Der Hauptschieber, auf ganz gewöhnliche Weise von dem Excenter bewegt, trägt einen Rückenschieber, dessen Stange von einem Gleitbacken geführt wird, welcher in den Schlitz eines gußeisernen Armes passt. Dieser Arm erhält seine Bewegung von dem Hauptexcenter und der Regulator, welcher mit dem Gleitbacken verbunden ist, wirkt durch dessen Heben und Senken auf den Weg des Schiebers und so auf den Füllungsgrad der Maschine direct. Der Balken der Maschine ist wie bei vielen Corliss-Maschinen ein solider Gußblock.

Hicks Dampfmaschine (S. 460).

Vier einseitig wirkende Cylinder, welche sich zu zweien gegenüberstehen, sind mit Taucherkolben versehen, deren Stangen auf die beiden versetzten Zapfen der zwischenliegenden Kurbelwelle wirken. Jeder Kolben dient zugleich als Dampfschieber für seinen Nachbar-Cylinder. Die Maschine, welche der Schieber, Stopfbüchsen u. s. w. entbehrt, ist in großer Zahl in Amerika verbreitet.

Wilson's Heizung für Cornische Kessel (S. 557).

Complicirte Geschichte mit Stehbolzen-Feuerbüchse, gekühlten Rostträgern und schwer regulirbaren Luftleitungen durch gußeiserne Kästen.

Thierry's Rauchverbrennung (S. 565).

Ueber die glühenden Kohlen streichen Dampfstrahlen. Die Brennstoff-Ersparnis soll nach einem Versuche von Treska und Silbermann 13% betragen.

Geschweisster Dampfkessel (S. 462).

In der Pariser Ausstellung befindet sich ein von Gobiet in Düsseldorf ausgestellter Dampfkessel cylindrischer Form, welcher dadurch höchst bemerkenswert ist, dass die einzelnen Platten und der Dom durch Schweissung so genau und tadellos verbunden sind, dass man glauben möchte der ganze Kessel ist aus Gußeisen.

Sieben Stück Bessemer-Stahlkessel (S. 515), jeder 8 Fuß Durchmesser, arbeiten ohne den geringsten Anstand mit 70 Pfund Dampfdruck seit Jahren in den Werken von Cammell & C. in Sheffield. Die Platten im cylindrischen Theil sind $\frac{7}{16}$ Zoll, die directen Heizplatten $\frac{1}{2}$ Zoll und die Endplatten $\frac{5}{8}$ Zoll stark. Die Kessel wurden mit 220 Pfund geprüft.

Stilmant's Eisenbahn-Bremse (S. 585).

Diese Bremse erfreut sich in Frankreich einer besonderen Vorliebe und gegen zwölfhundert Fahrzeuge sind mit derselben auf den Linien der Ost-, West- und Nordbahn ausgestattet. Der Bremsbacken besteht dabei aus Gußeisen, welcher einseitig nach dem Radhalbmesser gekrümmt ist, auf der entgegengesetzten Seite jedoch eine geneigte Fläche bildet. Zwischen diese und eine, am Längsbalken des Waggons aufgehängene zweite schiefe Ebene, wird mittelst des Bremshebels ein Keil gedrückt, welcher den Bremsbacken gegen das Rad presst und so die Bremsung bewirkt. Mit Zeichnung.

Der Victoria-Eisenbahn-Personenwagen von J. Page. (S. 542).

Herr John Page schlägt eine neue Construction der Eisenbahn-Personenwagen vor, welche hauptsächlich den Zweck verfolgt, die Wagenkästen möglichst tief (9 Zoll über den Schienen) zu legen, um die Stabilität derselben zu erhöhen und das Einsteigen zu erleichtern. Der Wagen hängt dabei zwischen den Rädern an den Längsbäumen, welche ober dem Kasten hinlaufen.

In den Werken von Krupp in Essen (S. 554) werden jährlich 35000 bis 40000 Stahl-Tyres erzeugt, wovon mehr als der dritte Theil nach England und Amerika geht. Solche „zweiter Qualität“ kosten nur um 50% mehr als schmiedeiserne, während ihre Dauer weitaus größer ist. In der Pariser-Ausstellung befindet sich unter andern ein Winkelser ist. In der Pariser-Ausstellung befindet sich unter andern ein Winkelser eisenring von Krupp von 90 Zoll Durchmesser ohne Schweissung (483 Pfund schwer), was Dampfkessel-Erzeuger wohl beachten sollen.

Bessemer Stahl-Brücken (S. 453).

Beschreibung und Daten-Angabe mehrerer von Joret in Paris erbauten Brücken. Experimente zeigten, dass 12 Kil. Beanspruchung per Quad. Millimeter noch anwendbar ist.

Wasserleitungen in Amerika (S. 579).

Überall gewinnt die Frage einer reichlichen Wasserzuführung größere Wichtigkeit. So werden in Philadelphia den bestehenden Werken zwei Cornische Maschinen von 72 Zoll Cylinder-Durchmesser und 10 Fuß Hub beigelegt, und Chicago Brooklyn u. a. folgen dem Beispiel.

Die Wasserröhren-Brücke in Washington (S. 448) ist ein vielleicht einzig in ihrer Art dastehendes Werk. Es bilden nämlich die zwei Leitungsröhren zugleich die Bogenträger einer Röhrenbrücke von 200 Fuß Spannweite und 28 Fuß Breite. Die Röhren haben 4 Fuß lichten Durchmesser und $1\frac{1}{2}$ Zoll Wandstärke. Das Wasser fror nie ein, wie kalt das Wetter auch war.

Ueber schwimmende Docks von Bramnell (S. 574).

Geschichtliche Studien und Beschreibung jüngst ausgeführter Docks. Zeitregulierung in England (S. 161).

Von einem einzigen telegrafischen Apparat (Cronopher genannt) in Greenwich, in welchen die eignen Drähte der Hauptorte Englands zusammenlaufen, werden stündlich die Uhren des ganzen Landes richtig gestellt.

Telegraphen-Gegenstände in der Pariser Ausstellung (S. 467 und 553).

Besprechung der verschiedenen Isolatoren, Drahtleitungen etc. für ober- und unterirdische Linien. Die englischen Leitungen sind stärker und besser isolirt wie es das Klima verlangt, sonst sind keine großen Unterschiede mit continentalen Ausführungen zu bemerken.

Kreosot Steinkohlentheer als Brennmaterial (S. 448) verdampft sein 19faches Gewicht Wasser und kostet beiläufig 20 s. die Tonne. Seine Zusammensetzung ist $C_{26} H_{16} O_4$, daher die Heizkraft groß. Die Versuche werden in Woolwich von Richardson fortgesetzt.

Ueber die Ventilation öffentlicher Gebäude von General Morin*) (S. 573).

Darlegung der Ventilations-Prinzipie und Besprechung gut angelegter Ventilationen von Theatern, Versammlungssälen etc.

Apparat zum Waschen der Steinkohle (S. 472), bei den Gruben zu Chazotte, construirt von Evrard. Bringt den Aschengehalt von 15 auf 8% herunter. (Mit Zeichnung.)

Maschine zur Herstellung von Kohlenziegeln (S. 518) für die Gruben von Chazotte, construirt von Evrard. Presst 10 Tonnen Kohlengries per Stunde zu Ziegeln und braucht sammt den Mischapparaten Elevator etc. 50 Pferdekraft. (Mit Zeichnung.)

Apparat zur Stearin-Fabrikation von Leon Dronx in Paris (S. 526).

Der kupferne Zersetzungskessel ist von einem eisernen Kessel umgeben. Herrscht in beiden gleiche Spannung, so kann der Kupferkessel dünnwandig und billig hergestellt werden. Mit Zeichnung.

Stuarts Papierzeug-Maschine (S. 589).

Eine Art Mahlmühle mit horizontaler Achse und metallnen Läufem, um Holz, Stroh und ähnliche harte Materialien in Zeug zu verwandeln. Die Maschine ist bewährt und es steht zu hoffen, dass sie in ebenso allgemeine Anwendung in Europa kommen wird, als sie es bereits in Amerika ist.

Holzbearbeitungsmaschinen von Perin in Paris (S. 498).

Bandsägen, Bohr- und Stossmaschinen u. s. w. mit Zeichnungen.

Die Holzbearbeitungsmaschinen in der Pariser Ausstellung (S. 465).

Besprechung sämtlicher ausgestellten Maschinen dieser Gattung. Die Radspeichen-Maschine des Wiener Arsensals begegnet, ähnlich einiger Zimmermann'scher Maschinen, einem harten Urtheil.

Loch- und Niet-Maschine von Bunning (S. 568).

Zwei kleine hydraulische Presskolben, deren Achsen um zwei Nietentfernungen abstehen, werden gleichzeitig durch einen einzigen Accumulator-Druck gegen die zu verbindenden Bleche und einen Gegenkopf vorgestossen. Dabei locht der eine Stempel und der andere nietet. Ist ausgeführt und arbeitet schnell und exact. Mit Zeichnung.

Hydraulische Lochmaschine für Eisenbahn Stahlschienen (S. 485).

Macht mit einem Druck die beiden Laschenlöcher, und arbeitet schnell und gleichmäßig. Mit Zeichnung.

Maschine zum Schneiden und Hobeln von Steinen von Hunter & C. in Arbroath (S. 527).

Drehbank mit Quersupport, auf welchen der Stein gespannt wird. Die durchlaufende Welle trägt die Messer in schraubenförmiger Ordnung, wie bei einer Holzhobelmaschine mit horizontaler Messerwelle.

Ueber das mechanische Puddeln von William Menelaus (S. 577).

Die mechanischen Rührapparate haben wenig Anklang gefunden. Verfasser lenkt die Aufmerksamkeit auf einen andern Vorgang, welcher ebenfalls alle Handarbeit wegfällt macht. Der Ofen hat nämlich die Gestalt eines cylindrischen Kessels und wird um eine fast horizontale Achse durch Frictions-Räder gedreht.

Davies's Dampf-Grobhammer (S. 446).

Ein seit längerer Zeit erprobtes und practisches Werkzeug. Am kurzen Hebelarm des Schwanzhammers greift die Schubstange eines Dampf-Taucherkolbens direct an. Das ganze Lagergestelle ist in dem Auge eines hydraulischen Presskolbens montirt, wodurch sich nicht nur der Hammer heben und senken und um die Vertical-Achse drehen lässt, sondern auch durch Drehung im Auge in die Lage gesetzt wird, schiefe Schläge gegen das Schmiedstück zu führen.

Probir-Maschine (S. 517)

Cammell & C. in Sheffield haben die Stahlglieder für die Prager Kettenbrücke zu liefern, welche bekanntlich nach den Plänen von Ordish und Lefevre erbaut wird. Cammell & C. haben sich nun bei Tannet Walker & C. in Leeds eine zweicylindrige hydraulische Probir-Maschine machen lassen, welche mit 560 Tons arbeitet. Die Presskolben werden durch kleine hydraulische Kolben zurückgeführt, welche seitlich den Kreuzkopf angreifen und zugleich zur Bestimmung der Reibung der Hauptkolben dienen.

Werkstätten-Regeln (S. 507).

Wir machen auf die aus 47 Absätzen bestehenden Regeln einer vor Kurzem entstandenen Maschinen-Fabrik besonders aufmerksam. Unter Andern befinden sich dabei folgende Bestimmungen: Kein irgend einer Vereinigung (Kranken- und Leichen-Vereine ausgenommen) angehöriger Arbeiter wird aufgenommen oder geduldet, dagegen treten auch die Chefs keinem Arbeitsgeber-Verein bei. Ferner: Um dem Angestellten ein Interesse am Geschäfte zu geben, bekommen dieselben 10% des Gewinnes.

Horizontale Woolf'sche Maschine von van der Kerchove in Gent. (S. 596).

Die Anstalt, welche diese Maschine zur Ausstellung nach Paris schickte, ist eine der ältesten und bestrenomirtesten in Belgien. Speciell bei dieser Maschine ist das Bestreben des Constructeurs dahin gegangen, die schädlichen Räume möglichst klein zu erhalten, was dadurch theilweise erreicht wurde, dass der Schieberkasten für den großen Cylinder zwischen die beiden Cylinder angeordnet wurde. Dafür können die beiden Cylinder nicht zusammen gegossen werden und ihre Lagerung ist minder solid. Die Steuerungs-Vorrichtung für den kleinen Cylinder besteht aus zwei Doppel-Ventilen, welche von unrunder Conussen ähnlich wie bei der ältern Meyer'schen Anordnung gehoben wird. Man erreichte nun allerdings den Vortheil, dieselbe mehr oder minder direct an den Regulator hängen zu können, doch zeigten sich bei der besprochenen Maschine acht Kugelhäder zur Bewegung der Conus- von der Schwungradwelle aus nöthig, des Regulator-Gestänges nicht zu gedenken.

Das Bett liegt tief unter der Cylinder-Achse (wegen dem eingeschalteten Schieberkasten), wodurch Geradföhrung und Lager hohe Ansprüche verlangen. Die Kurbeln, unter 18 Grad stehend, sind nicht aus dem Ganzen und die Kurbellagen sind gleich dem Lager hinter dem Schwungrad nur schief geschnitten und ohne Einlagkeile. Versteifungsrippen, Schwungradarme etc. zeigen Steinarchitektur.

Stahl-Platten und Bleche. (S. 561).

Für 3—4 Millionen (L.) gehen jährlich Bleche von England ins Ausland. Die Sorge, welche man der Herstellung eines ausgezeichneten Materials widmet, und der Wunsch, das billige Bessemer Metall dazu verwenden zu können, hatten viele Versuche (Zusatz von Spiegeleisen etc.) zur Folge, bei welchen sich herausstellte, dass es wünschenswert sei, den Mangankohlen

*) Vergleiche übrigens den Artikel Etudes sur les travaux publics in der Revue des deux mondes 1867 S. 944.

gehalt desselben auf Kosten des Kohlengehaltes zu erhöhen. Ein von Bessemer angewandter Vorgang ist nun folgender:

Die reinste Gattung Eisen wird geschmolzen und zu Schrott granuliert, indem es auf ein sich drehendes Rad gegossen wird, welches dasselbe in kaltes Wasser schleudert. Dieser Eisen-Schrott wird nun mit gepulverter Anthracitkohle und schwarzem Mangan-Oxid in einem Tiegel- oder Flammofen eingesetzt und die Hitze, welche zum Zersetzen des Mangan-Oxides benützt wird, ist auch zum Schmelzen des Eisens hinreichend. Von der so erhaltenen vollkommenen Mischung der beiden Metalle wird eine entsprechende Menge in die Beschickung der Bessemer Retorte gebracht, und auf diese Weise jeder Kohlenstoff-Zusatz (wie es beim Spiegeleisen-Beißguss geschieht) vollkommen umgangen. Es ist allerdings an dem ganzen Vorgang nicht viel Neues, doch erwähnen wir diese Methode der Herstellung des Mangan-Eisens hauptsächlich, um auf die Sorge aufmerksam zu machen, welche auf die Herstellung von Stahlbleche und Platten erster Qualität verwendet wird.

Tuckers broncirtes Eisen (S. 525) hat vollständig das Ansehen von Bronze, ohne dass die Deckschichte aus Bronze oder Kupfer bestehen würde. Das gereinigte Gußeisen wird nämlich nur mit einer dünnen Schichte eines Oels überstrichen und einer Temperatur ausgesetzt, welche dasselbe zersetzt ohne zu verbrennen. Diese Temperatur ist dieselbe, bei welcher die reine Gußeisen-Fläche eine blaue Tinte annimmt, und durch den gleichzeitigen Prozess des Anlaufens und der Oelzersetzung resultirt jene originelle bronze-braune Oxidschichte, welche viel billiger als eine wirkliche Bronceschichte ist, und doch alle Vortheile einer solchen aufweisen soll. Herr Tucker will eben sein Verfahren in Frankreich einführen.

The Builder, 1867, 11. Mai.

Die Bauten für große Ausstellungen. Unsere Zeit hat manches vom Charakter des römischen Kaiserreiches. Diese producirte nicht nur die Amphitheater des Vespasian und Titus, sie schuf auch die sogenannten Bäder: überdeckte Zusammenkunftsplätze mit allen Annehmlichkeiten für Körper und Geist. Wir mögen aber auch wohl bedacht sein, woher die rasche Abnahme, welche der monumentalen Zeit des Hadrian folgte, stammt, wenn wir moderne Ausstellungs- oder Versammlungsplätze betrachten.

Vom architektonischen Standpunkte die Ausstellungsbauten und Museen betrachtend, ist, sollen sie ihren Zweck nicht verfehlen, vor Allem die Aufgabe zu lösen, die Ausstellungsgegenstände nicht zu sehr zusammenzudrängen und dieselben nicht unpractisch zu gruppieren.

Die historischen Gemälde auf der Pariser Ausstellung von französischen und englischen Künstlern. Einen absoluten Vergleich anzustellen ist schon darum nicht möglich, da die Künstler beider Nationen unter ganz verschiedenen Verhältnissen ausgestellt haben. Die zulässige Besprechung einzelner Bildwerke bringt dieser Aufsatz in ziemlich umfangreicher Weise.

Ein Gang durch Glasgow. „Ein großes Buch ist ein großes Uebel“, ebenso eine große Stadt. Dieser von einem modernen Autor ausgesprochene Satz kann aber nur bedingungsweise angenommen werden. Gerade Glasgow würde theilweise das Gegentheil bezeugen, indem dort sehr vieles für Durchführung guter sanitär-wissenschaftlicher Principien geschehen ist. Glasgow ist eine Stadt mit vielen Gegensätzen und Extremen, der Wohnsitz des großen Wohlstandes und der großen Armuth, und in vielen Beziehungen ähnlich mit London. Es besitzt eine Cathedrale, die zu den besterhaltenen zählt; hat eine Universität und ist der Bevölkerung nach die dritte Stadt Großbritanniens. Die Bauwerke Glasgow's kann man, die Cathedrale ausgenommen, in drei oder vier wohl markirte Gruppen theilen, nämlich in solche des 17., 18. und der beiden Hälften des 19. Jahrhunderts. Besonders hervorzuheben sind: Die Bauten der 1½ englische Meilen langen Straße Gallowgate (Galgenthor) und der Queen-street, die Kaufäden der Buchanan-street, die königliche Börse u. s. w. Zu erwähnen sind noch der Kelvinside-Park und der botanische Garten.

Fortschritt der Pariser Ausstellung. Deren Beliebtheit ist im Wachsthum begriffen und der radial angelegte Grundplan zeigt manche Vortheile. Türkische Decorationen und englisches Glas sind gegenwärtig viel bewundert.

Das Chorlton union Krankenhaus nächst Manchester. Langsam, aber in entschiedener Weise, greift das Pavillon-

Princip Platz bei der Anlage von Spitalern. Dieses, ergänzt durch die Anordnung von Separatbauten, gibt die besten Resultate, wie bei den Krankenhäusern von Brüssel und Bordeaux. Das Chorlton union hospital ist ebenfalls ein Pavillonbau, aus 5 Pavillons bestehend, und ist in ziemlich großartigen Dimensionen erbaut. Besondere Beachtung verdient die Ventilation, die ausführlich beschrieben und mit Zeichnungen erläutert ist.

Alte Eisen- und Broncewerke. Unter besonderer Hervorhebung der deutschen mittelalterlichen Werke dieser Art werden Zeichnungen diesem Aufsatz beigegeben, meist Gitterwerke und Creste von Würzburg behandelnd.

Andere bedeutendere Aufsätze dieses Heftes sind folgende:

Die Portraits in Kensington, die Architektur-Ausstellung in der Conduit-street, Monument für den letzten englischen Capellan in Rom, die Gaswerke in Manchester, die Arbeiter-Bewegung, die Friedhöfe zu Dukinfield und Ashton, Privat- und öffentliche Bauten in Constantinopel, Kirchenbauneuigkeiten etc. 1867, 18. Mai.

Ein Spaziergang und eine Erzählung über Silchester. Silchester ist eine Stadt an der Reading und Basingstoke verbindenden Bahn. Sie war erwiesenermaßen ein befestigter Ort des römischen Britanniens, wie es die alten Wallüberreste und die einer Basilika zeigen. Der Name Silchester wird aus dem sächsischen und lateinischen hergeleitet. Chester ist das alte Castrum. Der Grundplan der Stadt ist ein unregelmäßiges Siebeneck.

Das Princip der Symmetrie und seine Entwicklung. Die Principien der Proportion bleiben im Allgemeinen für klassischen Styl und Gothik dieselben, ebenso die der Composition. Die Symmetrie ist die Gegenstellung des Gleichartigen. Die Gesetze der Harmonie lassen sich für Körper, begrenzte Figuren und einzelne Linien entwickeln. Der größte Triumph in der Kunst, Gleichwiegendes entgegensetzen, ist in Rafaels Schule von Athen.

Dünnkirchen. Die Sage versetzt die Gründung dieser Stadt in das siebente Jahrhundert. Dieselbe spielt eine bedeutende Rolle in den Kriegen zwischen England und Frankreich, aber nicht minder in der Handelsgeschichte beider Staaten. Die Cathedrale, 1140 gegründet, ist ein schönes Bauwerk, wurde aber 1783 bei einer Straßenanlage arg verändert. Der Glockenthurm wurde getrennt und an die gothische Kirche kam eine korinthische Fassade. An besprechenswerten Neubauten besitzt Dünnkirchen ein Theater, ein Gerichtshofgebäude und ein Museum mit gewöhnlichen Sehenswürdigkeiten. Eine Kirche in der Rue de Paris ist im Bause.

Rockhurst, west Hoathley, Sussex. Von der Architektur dieses Ortes wurden schon in früheren Nummern des „Builder“ Zeichnungen gegeben. Vorliegendes Heft bringt solche von Bildwerken und von Eisenverstabungen.

Das Paxton-Denkmal. Dieses soll in Coventry ausgeführt werden nach einer Skizze von Goddard. Portlandstein und polirter Granit soll das Material zu demselben sein. Eine hübsch gezeichnete Abbildung dieses Denkmals ist dem „Builder“ beigelegt.

Bedeutendere Aufsätze dieser Nummer sind noch: Die Architektur auf der Pariser Ausstellung, Bessere Zeiten für Eisenbahn-Theilhaber, Ausgrabungen auf Ostia, Die neue Southwark-street und ihre Architektur, Mittheilungen vom Marsfelde, Die Eisenbahnstation in Wakefield, Kirchen- und Schulbauneuigkeiten.

Recensionen.

Die Cathedrale zu Palermo

nach den genauesten Aufnahmen der Architekten Heur. Becker und Heur. Ritter v. Förster. Wien, Verlag der „Allgemeinen Bauzeitung.“ 1866. Großfol.

Die Bauwerke der Renaissance in Toscana

nach Aufnahmen der Architekten Adolf Gnauth und Emil R. v. Förster und mit erläuterndem Texte von Eduard Paulus, herausgegeben von Heur. R. v. Förster, Lief. I. Bl. 1—8. Wien, Verlag von Förster's „Allgemeiner Bauzeitung.“ 1867. Fol.

Die beiden Werke, welche wir in dieser Besprechung zusammenfassen, sind zwar von sehr verschiedenem Inhalt und Gewicht, liefern aber ge-

rade in dieser Nebeneinanderstellung den erfreulichen Beweis von dem regen und fortschreitenden Eifer, mit welchem die treffliche Förster'sche Kunstanstalt ihren bewährten Namen durch größere bauwissenschaftliche Publicationen zu erhalten bemüht ist. Wir begrüßen dieses löbliche Streben mit um so lebhafterer Freude, als der Förster'sche Verlag mit dieser seiner Richtung in dem großen, an buchhändlerischen Kräften so reichen Wien, trotz der großartigen architektonischen Entwicklung, welche die Kaiserstadt in jüngster Zeit erfahren hat, fast völlig isolirt dasteht.

Die frühere der beiden Publicationen, die „Cathedrale von Palermo“, ist die minder umfassende und wichtige, ohne dass wir deshalb den bei einem Hefte im größten Querfolio-Format fast komisch klingenden Titel „Werkchen“, welchem die Herausgeber im Text ihrer Arbeit geben, allzu wörtlich zu nehmen brauchen. Sie vervollständigt nämlich unsere Kenntniss jenes prachtvollen Domes namentlich durch eine Reihe von Detailaufnahmen, welche den älteren Werken über die sicilische Denkmälerwelt, auch dem von Hittorf und Zanth, mangeln und bietet hierin besonders dem practischen Architekten, der in den Fall kommt, Motive dieser fantastischen arabisch-normannischen Bauart verwenden zu können, ein wertvolles Material.

Wenn wir hier von arabisch-normannischer Bauart sprechen, so soll damit natürlich nicht gesagt sein, dass irgend wesentliche Bestandtheile der jetzigen Cathedrale von Palermo noch bis in die Zeit der arabischen Herrschaft über Sicilien zurück zu datiren wären. Es ist bekannt, dass die Hauptmoschee der Aglabiten, die übrigens ursprünglich christliche Kirche war, im 12. Jahrhundert niedgerissen wurde. Höchstens kann eine oder die andere Säule aus dem alten Bau in den jetzigen übergegangen sein. Dieser wurde in den Jahren 1169—85 unter König Wilhelm II. erbaut und hat seinen reichen Thurmschmuck und die südlich dem Langhaus angelegte Vorhalle in spätgothischer Zeit, seine Kuppel im 17., die jetzige innere Ausstattung sogar erst im vorigen Jahrhundert erhalten. Nichtsdestoweniger ist die künstlerische Physiognomie, welche das gesammte Aeußere der Cathedrale, besonders in den hier vorgeführten Details uns darbietet, durchaus von arabischen Zügen beherrscht. Dahin gehören die hochgezogenen, auf schlanke Säulen gestellten oder an den Wänden über flachen Lisenen ausgespannten Spitzbögen, die der arabischen Bauart Egyptens entlehnt sein mochten, wie Sicilien überhaupt in der Araberzeit mit dem Nilland in mannigfacher Verbindung stand; dahin gehören ferner die Anklänge an die stalaktitenartig ausgebildeten Wölbungen, dahin endlich das Vorwiegen des incrustirten schematischen Flachornaments, dieser specifisch maurischen Decorationsweise, welche Bogenlaibungen, Gesimbsänder und Wandflächen mit ihren zierlichen, meistens rein mathematisch gehaltenen Mustern überzieht. Eben diesen Details gehören die meisten Darstellungen der Becker-Förster'schen Publication an. Nachdem auf Blatt I die südwestliche Gesamtansicht der Cathedrale, welche auch das Hittorf-Zanth'sche Werk fast von demselben Standpunkte gibt, in trefflichem, vorwiegend malerisch behandeltem Stich vorangeschickt ist, geben Blatt II—VI nur Einzelaufnahmen von den an den Enden des Domes emporsteigenden Treppenthürmen, Blatt VII und VIII Details von der Ostseite des Verbindungsbaues zwischen den Thürmen, von der Einfassung des westlichen Einganges in die Cathedrale und von den Fenstern und Blendarcaden des Mittelschiffes; auf Blatt IX endlich ist — wir meinen in etwas gar zu splendoriger Darstellung — das einfache Hauptgesims des Mittelschiffes wiedergegeben, beiläufig bemerkt, das einzige Beispiel figürlicher Decoration, welches die sonst mit echt sarazenischer Bilderfeindschaft gehandhabte Ornamentik des Domes darbietet. Sollte in diesem dem Bogenfries angefügten plastischen Köpfen, wie sie ja ähnlich die Bögen alt-etruskischer Stadttore, die Pfeiler und Säulen etruskischer Gräber zieren, vielleicht ein uraltes italisches Decorationsmotiv sich in diese wunderbar gemischte byzantinisch-maurisch-normannische Bauart herübergerettet haben?

Wir wenden uns hiemit der zweiten größeren Publication zu, einem Werke, das in der Anlage und Art seiner Ausführung sich den glänzendsten bauwissenschaftlichen Leistungen der Neuzeit würdig anzureihen verspricht. Bisher liegt freilich nur eine Lieferung davon vor. Aus dem beigegebenen Prospecte können wir uns jedoch wenigstens von dem Umfange des Unternehmens einen vorläufigen Begriff machen. Es ist auf nicht weniger als 160 Tafeln in Folio berechnet, welche in 20 Lieferungen à 8 Blätter mit ausführlichem Texte, zum Preise von 4 1/2 Rthlr. per Lieferung, im Laufe der nächsten vier Jahre erscheinen sollen. Die bedeutendsten Schöpfungen der toscanischen Baukunst und Decoration von

Brunellesco bis Michel Angelo und Vasari, sollen darin vorgeführt werden und zwar in einer Weise, welche diese Musterbilder für die moderne Baukunst, namentlich den practischen Architekten zugänglich und nützlich macht. Die älteren Werke über toscanische Renaissance-Bauten, wie das von Ruggieri und von Grandjean und Famin, können diesem Bedürfnis nicht genügen, weil ihre Darstellungen zu wenig stylgetreu und namentlich in zu kleinen Dimensionen gehalten sind. Im Gegensatz dazu soll der größere Theil des Förster'schen Werkes architektonischen Aufrissen, Durchschnitten, Grundrissen und Details, letztere in 1/10 der natürlichen Größe dargestellt, gewidmet sein. Die verschiedenen Quoten sind auf den Durchschnitten und Detailblättern genau verzeichnet; farbige Tafeln und malerisch ausgeführte Stiche dienen zur weiteren Veranschaulichung der wichtigsten Objecte. Von der Art der Ausführung bieten uns die vorliegenden 8 Tafeln der ersten Lieferung vielversprechende Proben. Man sieht es den Blättern an, dass sie auf das genaueste Studium der Monumente gegründet sind. Denselben Charakter eines auf eingehender und frischer Autopsie basirten Urtheils hat auch der begleitende Text. Die Stiche geben die dargestellten Objecte durchgehends in tüchtiger und genügender, einzelne sogar in ausgezeichnete Weise wieder. Dabei ist uns aufgefallen, dass auf den Tafeln weder die Namen der Zeichner noch die der Stecher genannt sind. Dieses Geheimhalten der ausführenden Kräfte ist, wie Jedermann weiß, bei solchen Publicationen durchaus nicht üblich. Wir wüßten auch keinen vernünftigen Grund dafür anzugeben. Im Gegentheil muß es dem Zeichner und Stecher lieb sein, die Frucht seiner oft mühevollen Arbeit auch als sein Eigenthum öffentlich anerkannt zu sehen, und andererseits haben die fachmännischen Leser das entschiedenste Interesse daran, zu wissen, wem sie diese oder jene besonders gelungene oder zum ersten Mal gemachte Aufnahme zu verdanken haben und namentlich auch, welches für derartige künstlerische Aufgaben die besten Stecher sind. Auf den letzteren Punkt legen wir bei der allgemeinen Ungunst der Verhältnisse, unter welcher unsere deutsche Kupferstecherkunst gegenwärtig zu leiden hat, ein ganz besonderes Gewicht. Wer unseren vervielfältigenden Künsten, vornehmlich dem Kupferstich und auch der Xylographie und Lithographie, wieder auf die Beine helfen und uns von dem beschämenden Gefühle befreien will, in diesen Gebieten immer und immer wieder von Franzosen und Engländern überfügt zu werden, der muß in erster Linie für die Bildung, in zweiter aber auch für das Selbstbewußtsein unserer vervielfältigenden Künstler Sorge tragen.

Wir haben schließlich nun noch das architektonische Stoffgebiet, auf welches die Förster'sche Publication sich erstreckt, etwas näher zu kennzeichnen. Auch in dieser Beziehung will das Unternehmen seine Vorgänger zu ergänzen suchen. Die Herausgeber gehen von der treffenden Wahrnehmung aus, dass unter den früheren Publicationen von Renaissance-Bauwerken gerade die herrlichen Schöpfungen des Mutterlandes der modernen Architektur, die Bauten Toscana's, noch nicht genügend beachtet worden sind. „Das richtige Verständniss dieser Bauweise — so heißt es im Vorwort — die wir doch als die unserige betrachten müssen, da sie unserer Bildung am meisten entspricht, für die Aufgaben unserer Zeit die besten und schönsten Lösungen bietet,“ ist deshalb noch nicht allgemein verbreitet, weil „gerade die Grundgedanken der Renaissance der Spätrenaissance und „hält sich, abgestossen von ihrer oft fühlbaren Kälte, nun auch ferne von jenen früheren Bauten, die doch vermöge ihrer Einfachheit, Strenge und Wahrheit für alle Zeiten mustergiltig sind.“ Das Studium der spätern Renaissance, wie sie namentlich durch die Palastbauten Rom's vertreten wird, fand in Letarouilly's vortrefflichem Werke: „Edifices de Rome moderne“ hinreichende Nahrung. Aber dieses Werk „schwebte bis jetzt geradezu in der Luft; erst durch das Vorliegende erhält es die richtige Grundlage, weil dieses sich die Aufgabe stellt, die Renaissance-Baukunst von den ersten Keimen ihrer Entwicklung an darzustellen.“ Wir können nur aufs Lebhafteste wünschen, dass die Gunst der Zeit und des Publicums die Erreichung des hohen Zieles, das sie sich damit gesteckt, erleichtern möge!

Wie billig machen die Werke Brunellesco's den Anfang. S. Lorenzo in Florenz und Grundriss und Aufriss der Capelle der Pazzi bei S. Croce daselbst bilden den Inhalt der ersten Lieferung. Die übrigen Hauptschöpfungen des Meisters sollen auf den 22 folgenden Tafeln dargestellt werden. Im Text wird auf die Erscheinung dieses bahnbrechenden Genius durch einen ziemlich weit angelegten Rückblick auf die frü

here Baugeschichte von Florenz vorbereitet. Eine nach der Natur skizzirte Schilderung des toscanischen Landes und der schönen Arnostadt geht der historischen Betrachtung gleichsam als anmuthig verziertes Titelbild voraus. Den Hauptdenkmälen des florentinischen Mittelalters wird eine eingehende Betrachtung gewidmet, um zu zeigen, wie schon in ihnen jener eminent künstlerische, feine und edle Sinn offenbar wird, der dann die Leistungen eines Brunellesco mit so wunderbarem Zauber erfüllt, — „jenes oberste Gesetz der baulichen Schönheit, dem die antiken Völker, als die gebildetsten und verständigsten, am meisten huldigten: höchste Einfachheit in der Anordnung bei äußerster Durchführung.“ — Der Text gibt dann zu den einzelnen Bauten des Bahnbrechers der Renaissance, zunächst zu S. Lorenzo, einen ausführlichen Commentar und weiß namentlich den Umgestaltungsprozess der mittelalterlichen Detailformen in die Redeweise der wiedergeborenen Antike, die Humanisirung der Form, wie der Verfasser sagt, in feinfühler Weise darzulegen. Mit der Schilderung der köstlichen, auf VI und VII abgebildeten Intarsien und sonstigen decorativen Werken des Meisters in S. Lorenzo, bricht die Lieferung ab. Wir werden uns freuen, durch ein baldiges Erscheinen der Fortsetzungen das lebensvolle Bild in gleicher Trefflichkeit weitergeführt zu sehen. Vorläufig sei hiemit der gute Anfang den Lesern dieser Blätter aufs beste empfohlen!

Karl v. Lützow.

Verhandlungen des Vereins.

Bericht des Comité's

zur Beurtheilung der von H. Grebenau herausgegebenen Bearbeitung der Humphreys Abbot'schen Theorie der Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen.

Das vom Verwaltungsrathe am 3. Jänner 1867 niedergesetzte Comité, bestehend aus den Herren Ingenieur P. Fink, Obergeringenieur C. Junker, kais. Rath M. Riener, k. k. Baurath J. Wawra und k. k. Baurath G. Wex, letztgenannter als Obmann und Berichterstatter, hat das ihm zugestellte Werk: „Theorie der Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen. Nach den auf Kosten der V. Staaten von Nordamerika vorgenommenen Untersuchungen und dem Bericht Humphrey's und Abbot's über die physischen und hydraulischen Verhältnisse des Mississippi Stromes, seiner Nebenflüsse, Mündungen und Alluvial-Regionen, deutsch bearbeitet von Heinrich Grebenau, k. bairischer Baubeamter. München 1867,“ gründlich studirt und erstattet hierüber das nachstehende Gutachten.

Weil das vorliegende Werk seinem Hauptinhalte nach eine getreue Uebersetzung des im Titel citirten amerikanischen Originalwerkes von Humphreys und Abbot ist, so muß das Comité zunächst die Entstehung und den wesentlichen Inhalt des Letzteren in Kürze besprechen, um hiernach beurtheilen zu können, ob und welchen Wert die vorliegende deutsche Uebersetzung für die Förderung der Hydrotechnik hat.

Die große Wichtigkeit des Mississippi, dieses zweitgrößten Stromes des Erdballs, für die Vereinigten Staaten von Nordamerika, die verheerenden Wirkungen seiner Hochwässer, welche unterhalb der Ausmündung des Ohio-Flusses 35—51 Fuß hoch über den Niederwasserstand ansteigen und hiebei eine Länderfläche von circa 20,000 englischen Quadratmeilen überschwemmen und theilweise in unzugängliche Sümpfe verwandeln, endlich die bei Hintanhaltung dieser Ueberschwemmungen voraussichtliche Erhöhung des Capitalwertes dieser Ländereien um circa 260 Millionen Dollars, veranlassten die Bundesregierung im Jahre 1850 aus dem Bureau der topographischen Ingenieure eine Commission zu bestellen, welcher die große und schwierige Aufgabe übertragen wurde, die geologische, physikalische und hydrotechnische Beschaffenheit des Mississippi und seiner wichtigsten Seitenflüsse gründlich zu erheben, die erforderlichen Vermessungen durchzuführen und dann auf Grundlage derselben rationelle Anträge und Projecte zu einer entsprechenden Regulirung dieses Riesenstromes oder zur unschädlichen Ableitung seiner Hochwässer auszuarbeiten.

Diese aus vielen Mitgliedern bestehende Commission, an deren Spitze der intelligente Capitän A. A. Humphreys und der ihm beigegebene Lieutenant L. H. Abbot standen, hat hierauf während 10 Jahren die ausgedehntesten hydrotechnischen Erhebungen und Vermessungen, un-

geachtet der großen Schwierigkeiten und Hindernisse, welche zu bewältigen waren, mit einer solchen Umsicht, Genauigkeit und Gründlichkeit durchgeführt, wie solche bis jetzt noch an keinem zweiten Strome vorgenommen worden sind, und daher allen ähnlichen Vorarbeiten als Muster dienen können. Hiebei erlaubt sich das Comité zu bemerken: Theodoliten-Messungen der Geschwindigkeiten in 80—100 Fuß Tiefe — Regenmenge, Wasserconsumtion 0.15—0.25, Pegel Sinkstoffe im Anhang über 100.000 Ziffern und Daten, welche berücksichtigt wurden.

Um auf Grundlage dieser Vorerhebungen und Studien die entsprechenden Projecte für die Regulirung des Mississippi-Stromes verfassen und insbesondere im Voraus berechnen zu können, um wieviel der Spiegel der Hochwässer im Strombette gehoben würde, wenn alles Wasser, welches bis jetzt in das Inundationsgebiet abfloß, in der Folge zwischen mächtigen Dämmen zusammengehalten wird, bedurften die amerikanischen Ingenieure auch noch genauer mathematischer Formeln für die Bewegung des Wassers in Flußbetten und zur Ermittlung der mittleren Geschwindigkeit in denselben. Nachdem jedoch die genannten Ingenieure alle bisherigen Hypothesen und Theorien über die Bewegung des Wassers in Flußbetten, dann die hieraus abgeleiteten hydraulischen Formeln einer strengen Kritik unterzogen, und dieselben mit den Ergebnissen ihrer Messungen verglichen hatten, erlangten sie die Ueberzeugung, dass alle diese Theorien und Formeln unrichtig sind, und wurden hierdurch gezwungen, auf Grundlage der durchgeführten, sehr zahlreichen und genauen Messungen und der hiebei aufgefundenen Gesetze, eine neue Experimental-Theorie über die Bewegung des Wassers in Flußbetten zu entwickeln, welches Problem diese Ingenieure mit bewundernswürdigem Scharfsinn gelöst haben.

Die Resultate dieser langjährigen hydrotechnischen Messungen, graphischen Darstellungen und theoretischen Entwicklungen wurden von Humphreys und Abbot in dem vorliegenden voluminösen Werke zusammengestellt, welches im Jahre 1861 zu Philadelphia unter der Autorität des Kriegsdepartements der Vereinigten Staaten, jedoch nur in 1250 Exemplaren gedruckt worden ist, und werden jedenfalls einen großen Fortschritt in der Hydrotechnik anbahnen. Ueber dieses interessante Werk hat zuerst der verehrte Herr Professor und Hofrath Freiherr von Burg einen ausführlichen Bericht an die k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien am 9. Juni 1864 erstattet.

Nachdem das Studium dieses Werkes jedem Techniker ein großes Vergnügen gewähren, die bisherigen irrigen Ansichten über die Gesetze der Bewegung des Wassers berichtigen und dem ausübenden Ingenieur verlässlichere Formeln zur Berechnung der bei den Flußcorrectionen notwendigen Momente liefern wird; so muß die von Herrn Heinrich Grebenau unternommene deutsche Uebersetzung und Herausgabe dieses ausgezeichneten Werkes, als ein die Wasserbauwissenschaft förderndes sehr lobenswerthes Unternehmen anerkannt, und von allen Fachmännern freudig begrüßt werden. Da es hier zu weit führen würde, den so reichhaltigen Inhalt dieses Werkes in seinen Hauptmomenten mitzutheilen, so beschränkt sich das Comité darauf, hier nur anzuführen, dass Herr Grebenau von den drei Capiteln, so weit diese von der neuen Theorie und ihrer Begründung handeln, dann von den im Anhang B, C, D und E enthaltenen Pegelbeobachtungen, dann Querprofil- und Geschwindigkeits-Messungen die vollständige und getreue Uebersetzung des amerikanischen Originalwerkes wiedergegeben, dagegen von dem Anhang etc. nur einen Auszug des Wichtigsten über die Geographie und Hydrographie des Mississippi, seiner Nebenflüsse und Mündungen übertragen und hiedurch eine zweckentsprechende Kürzung des Originalwerkes vorgenommen hat.

Herr Grebenau hat ferner in dem Anhang F seines Werkes viele neuere Messungen an verschiedenen Flüssen und Bächen Deutschlands mitgetheilt, die Uebereinstimmung der Humphreys-Abbot'schen Theorie und ihrer Formeln mit diesen Messungen nachgewiesen, die practische Anwendung derselben an mehreren Beispielen erläutert, die im englischen Fußmaße ausgedrückten Formeln auch für andere Landesmaße und zugleich in eine für den logarithmischen Calcul bequemere Form gebracht, daher das Comité sich dahin aussprechen muß, dass durch diese deutsche Uebersetzung und Bearbeitung des amerikanischen Originalwerkes dasselbe nur noch verwendbarer geworden ist.

Zur Ergänzung des vorstehenden kurzen Berichtes über die neue Theorie von Humphreys und Abbot der Bewegung des Wassers in Flüssen und Canälen, erlaubt sich das Comité den geehrten Fachgenossen auch noch eine nähere kritische Beleuchtung dieser Theorie sammt den noch

neueren Forschungen in diesem Zweige der Hydrotechnik hier mitzuteilen.

Aus den vielfältigen Messungsergebnissen, graphischen Darstellungen und sinnreichen Combinationen derselben, dann aus den hiernach durchgeführten mathematischen Entwicklungen, haben die genannten amerikanischen Ingenieure mehrere Gesetze und Formeln über die Bewegung des Wassers aufgestellt, von welchen hier nur die wichtigsten angeführt werden sollen.

1. Die in einer jeden verticalen Längenprofil-Ebene eines Flusses liegende Geschwindigkeits-Curve ist eine Parabel, in welcher die Wassertiefen die Ordinaten und die correspondirenden Geschwindigkeiten die Abscissen bilden.

2. Die mittlere Geschwindigkeits-Curve sowohl am Wasserspiegel als auch in den einzelnen horizontalen Wasserschichten, ist gleichfalls eine Parabel.

3. Die Achse der Parabel in der verticalen Längenprofilebene, oder die größte Geschwindigkeit, liegt zwischen dem Wasserspiegel und der halben Flußtiefe, und zwar bei Windstille in 0.317 oder nahezu in $\frac{1}{3}$ der Flußtiefe.

4. Die Wirkung eines stromabwärts oder stromaufwärts wehenden Windes ist direct proportional seiner Stärke; im ersteren Falle bewirkt er eine Hebung, im zweiten eine Senkung der Achse der Geschwindigkeits-Curve.

5. Das von den Hydrotechnikern bisher angenommene Verhältnis zwischen der größten Flußgeschwindigkeit am Wasserspiegel und der wahren mittleren Geschwindigkeit im ganzen Querprofile war unrichtig, indem dieses Verhältnis bei den Messungen am Mississippi zwischen 0.66 bis 1.00 variierend vorgefunden wurde.

6. Das Verhältnis der Geschwindigkeit in der halben Flußtiefe in irgend einer Verticalebene, zu der mittleren Geschwindigkeit in derselben, ist unabhängig von der Breite und Tiefe des Flusses, dann unabhängig von der Lage der Curvenachse und fast ganz unabhängig von der mittleren Flußgeschwindigkeit.

7. Die Wasserschichte in der Mitte der Flußtiefe wird vom Winde nicht beeinflusst, und die Geschwindigkeit in dieser Schichte ist von der Lage der Curvenachse, dann von den Unregelmäßigkeiten der Flußsohle unabhängig.

8. Die mittlere Geschwindigkeit eines Flusses ist sehr nahe dem Mittel aller in der halben Flußtiefe gemessenen Geschwindigkeiten in den einzelnen Sectionen.

9. Humphreys-Abbot setzen ferner voraus:

a) dass der Widerstand des Wassers am Wasserspiegel von derselben Natur oder Beschaffenheit sei, wie an der Flußsohle;

b) dass die Widerstände am benetzten Umfange von der Beschaffenheit des Flußbettes unabhängig sind, und

c) dass ohne diese Annahmen es unmöglich wäre, eine Formel für die mittlere Flußgeschwindigkeit aufzustellen, weil die Gesetze der Cohäsionswirkung noch unbekannt sind.

10. Die Annahme einiger Hydrotekten, als wenn die Geschwindigkeit an der Flußsohle sehr klein oder fast Null wäre, erwies sich als unrichtig, da solche am Mississippi mit fünf bis sechs Fuß gefunden wurde, und die Differenzen der Geschwindigkeiten in den einzelnen übereinanderfließenden Wasserschichten nur sehr klein sind. Die Richtigkeit dieses Gesetzes habe auch ich schon in meiner Kritik über das hydrotechnische Werk von Lahmeyer in der Bauzeitung vom Jahre 1849 nachgewiesen.

11. Die Ursache der Bewegung des Wassers in Flußbetten ist nur im Gefälle des Wasserspiegels zu suchen. Das Gefälle hat zu überwinden:

a) Die Widerstände der Adhäsion und Cohäsion am benetzten Umfange und am Wasserspiegel;

b) die Widerstände, welche aus dem Verluste der lebendigen Kraft in Stromkrümmungen entstehen, und endlich

c) die Widerstände, welche aus dem Verluste der lebendigen Kraft bei Aenderungen in der Breite und Tiefe des Flußbettes hervorgehen. Wenn eine gleichförmige Bewegung des Wassers im Flußbette vorausgesetzt wird, so muß die Summe der sämtlichen retardirenden Kräfte oder Widerstände, der Beschleunigung durch das Gefälle gleich sein.

12. Mit Berücksichtigung der vorstehend angeführten Vermessungsergebnisse haben die amerikanischen Ingenieure für die Berechnung der mittleren Geschwindigkeit v des Wassers in einem Flußquerprofile die nachstehende Formel im englischen Fußmaß aufgestellt, und zwar:

$$v = \left\{ \sqrt{0.0081b + \left(225r_1 s^2\right)^{\frac{1}{2}}} - 0.09 b^{\frac{1}{2}} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

In dieser Formel bezeichnet

$$b = \frac{1.69}{(D + 1.5)^{\frac{1}{2}}}$$

einen von der größten Flußtiefe D im Querprofile abhängigen Coefficienten:

$$r_1 = \frac{a}{p + w}$$

den mittleren Hauptradius des Querprofils, welcher gefunden wird, wenn man die Querprofilsfläche a , durch die Summe aus dem benetzten Umfange p und der Flußbreite w am Wasserspiegel dividirt; endlich s das relative Gefälle des Flußwasserspiegels auf die Längeneinheit.

Herr Grebenau hat anstatt der obigen Gleichung die einfache Näherungsformel

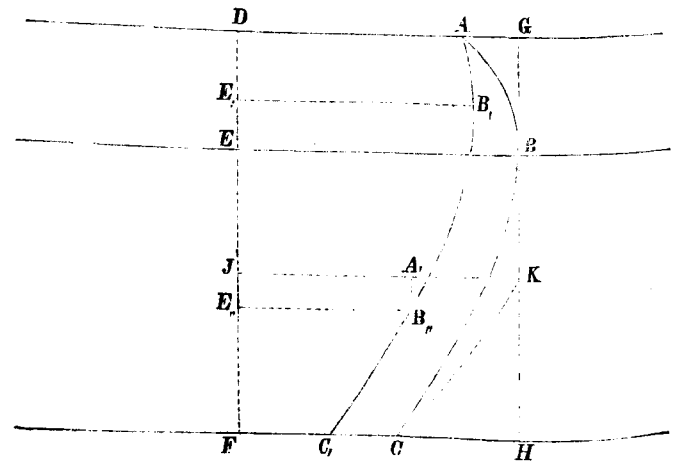
$$v = 15 \beta \sqrt{r_1} \sqrt{s} \dots \dots \dots (2)$$

aufgestellt, in welcher der aus vielen berechneten Beispielen abgeleitete Erfahrungs-Coefficient β bei kleinen Wassergräben = 0.8543 ist, und bei großen Strömen bis zu 0.9459 wächst.

13. Die vorgenommene Prüfung der entwickelten neuen Formeln auf viele bisher durchgeführte Messungen an verschiedenen Flüssen und Canälen habe den Beweis geliefert

a) von der Richtigkeit dieser Formeln für die Bewegung des Wassers in natürlichen Rinnalen, b) dass die Bewegung des Wassers sowohl in den größten Strömen, als auch in den kleinsten Flüssen demselben Gesetze unterworfen ist, c) dass die neuen Formeln der mathematische Ausdruck dieses Gesetzes sind, und d) dass die bisher aufgestellten älteren Formeln nicht einmal annähernd dieses Gesetz ausdrücken.

Bei eingehender Würdigung und Prüfung der von Humphreys-Abbot durchgeführten Vermessungen, dann der hieraus abgeleiteten Gesetze und Formeln über die Bewegung des Wassers in Flußbetten, gelangt man zu den nachstehenden Ergebnissen. Wenn in der nebenstehenden Figur ABC



eine der am Mississippi bei Windstille aus den gemessenen Stromgeschwindigkeiten graphisch verzeichnete Geschwindigkeits-Parabel darstellt, und die Stromtiefe daselbst $DF = 100$ Fuß ist, so sind DA und FC die Stromgeschwindigkeiten am Wasserspiegel und an der Flußsohle, und EB die größte Geschwindigkeit in der Parabel-Achse, welche in einer Tiefe von $\frac{1}{10} DF$, also $= DE = 30$ Fuß unter dem Wasserspiegel liegt. Die Linie CH stellt zugleich dar, um wie viel die größte Stromgeschwindigkeit durch die Widerstände an der Flußsohle vermindert wurde, welche Widerstände im vorliegenden Falle offenbar bis auf die Höhe von $EF = 70$ Fuß hinaufreichen, indem nur in Folge dieser sich nach aufwärts fortpflanzenden, jedoch immer geringer werdenden Widerstände, die Stromgeschwindigkeit von der Sohle an bis zur Parabelachse EB successive zunimmt. Dass die Widerstände von der Flußsohle factisch bis auf die Höhe von $EF = 70$ Fuß hinaufgereicht haben, geht schon daraus hervor, weil in dem Falle, wenn diese Widerstände z. B. nur bis zur Höhe der Linie JK gereicht hätten, der mittlere Wasserkörper, $EBJK$ mit der vollen größten Geschwindigkeit EB abgeflossen wäre, die Abnahme derselben erst von JK begonnen hätte, mithin die Geschwindigkeits-Curve $ABKC$ schon keine Parabel mehr gewesen sein würde. Aehnliche Schlussfolgerungen können auch bezüglich der am Wasserspiegel entstehenden und im vorliegenden Falle bis auf 30 Fuß Tiefe herabreichenden Widerstände gezogen werden.

Die Ermittlung der Geschwindigkeits-Curven in den 100–120 Fuß tiefen Mississippi Strome hatte also den großen Vortheil, dass einerseits die in Folge des Gefalles oder der beschleunigenden Kraft entstehende Strom-Geschwindigkeit in der Parabelachse EB zur vollen Entwicklung gelangen kann, andererseits die Wirkungen der Widerstände am Wasserspiegel und an der Flußsohle auf die Verzögerung der Wasserströmung im ganzen Umfange und eine durch die andere unbeirrt sich äußern können, daher auch die diesen Kräften entsprechende Geschwindigkeits-Curve als eine Parabel constatirt werden konnte, was bei den bisherigen Messungen in seichten Flüssen nicht leicht möglich war.

Der Mississippi hat unterhalb der Ohio-Ausmündung eine durchschnittliche Breite von 4500 Fuß, und in der Stromrinne eine Tiefe von 80 Fuß, welche letztere 100 englische Meilen vor der Ausmündung in das Meer bis auf 120 Fuß zunimmt, wogegen die Strombreite daselbst auf 2500 Fuß sich vermindert, daher dieses Strombett als ein verhältnismäßig schmales, jedoch sehr tief eingeschnittenes bezeichnet werden kann. Die Strombettsohle besteht größtentheils aus einem harten bläulich gefärbten Thon, welcher streckenweise mit Schlamm oder Sand bedeckt ist, wogegen die Stromufer aus leichten angeschwemmten Erdschichten bestehen.

Obwohl der Spiegel des Mississippi Stromes selbst beim Hochwasser nur das sehr geringe Gefälle von $\frac{1}{17600}$ oder $\frac{1}{4}$ Zoll auf 100 Klafter Länge besitzt, beträgt doch die mittlere Geschwindigkeit des Stromes $5\frac{3}{4}$ bis $6\frac{1}{4}$ Fuß und in der Parabelachse sogar 7 bis $8\frac{1}{2}$ Fuß, welche sehr bedeutende Geschwindigkeit nur dadurch erklärlich wird, dass die sehr große Wassermasse dieses Stromes, welche beim mittleren Stande 675.000 Cubikfuß per Sekunde beträgt, in dem tiefen Bette zusammengedrängt fließt, ferner dass der benetzte Umfang im Verhältnisse zur ganzen Querschnittsfläche klein ist, und dass die Widerstände der Reibung und Adhäsion an dem glatten, schlüpfrigen, benetzten Umfange nur sehr gering sind. Da jedoch diese ganz eigenthümlichen hydrographischen Verhältnisse nur an sehr wenigen Strömen des Erdballes wieder angetroffen werden, so muß man wohl näher untersuchen, ob die aus den Messungsergebnissen am Mississippi und an seinen ihm ähnlichen mächtigen Nebenflüssen Ohio, Missouri, Arkansas und dem rothen Flusse abgeleiteten Gesetze und Formeln über die Bewegung des Wassers, auch auf die vielen anderen, dem Mississippi ganz unähnlichen Ströme, Flüsse und Bäche volle Anwendung finden können.

Denke man sich einen zweiten Strom, der ein gleiches Niveau und Querprofil wie der Mississippi hätte, nur dass der benetzte Umfang desselben sehr uneben, rauh und mit grobem Flußkiese bedeckt wäre; so ist einleuchtend, dass in diesem Strome die Widerstände am benetzten Umfange weit größer sein würden, indem hier zu der Reibung und Adhäsion auch noch der Stoss des Wassers gegen die Unebenheiten und größeren Steine hinzukömmt, wodurch horizontale und verticale Wirbel entstehen, welche die lebendige Kraft des strömenden Wassers theilweise aufzehren, daher sehr große Widerstände erzeugen, die überdies mit dem Quadrate der Geschwindigkeit und mit der Größe der auf dem Strombette liegenden Kiesel wachsen.

Wenn die in der früheren Figur verzeichnete verticale Längenprofil-Ebene und Geschwindigkeitscurve jetzt auf den zweiten Strom übertragen wird, dessen Sohle mit groben Kieselsteinen bedeckt ist, so wird die Geschwindigkeit an der Sohle, wegen der früher erwähnten größeren Widerstände weit kleiner, z. B. nur FC' sein und die Wirkung der Letzteren wird natürlich auch weit höher, z. B. bis zur Linie $E'B'$ hinauf reichen, daher ungeachtet der sonst gleich gebliebenen Dimensionen, und nur wegen der unebenen mit Kies bedeckten Flußsohle die Geschwindigkeitscurve die beiläufige Gestalt $AB'C'$ annehmen würde, aus welcher schon andere Gesetze und eine kleinere mittlere Geschwindigkeit abgeleitet worden wären, als solche am Mississippi nach der Curve ABC gefunden wurden. Würde bei diesem zweiten Strome, in Folge einer andauernden außerordentlichen Dürre, der Wasserspiegel DA auf die Tiefe JK sinken, so würde, da hierdurch die Widerstände an der Flußsohle nicht wesentlich verändert werden, die Geschwindigkeitscurve die Gestalt $A'B''C'$ annehmen, in welcher die Parabelachse und zugleich die größte Stromgeschwindigkeit $E''B''$ schon sehr nahe unter dem Wasserspiegel liegen würde, weil hier die Widerstände am letzteren, im Verhältnisse zu jenen an der Flußsohle sehr klein sind, und dieselben überdies von der in der obern Wasserschichte noch fortwirkenden beschleunigenden Kraft größtentheils aufgehoben werden.

Schon aus den vorstehenden Betrachtungen können bezüglich der von Humphreys-Abbot gefundenen Gesetze und Formeln über die Bewegung des Wassers in Flußbetten *a priori* die nachstehenden Schlussfolgerungen gezogen werden:

1. Die Annahme dieser Ingenieure, dass die Widerstände, welche das strömende Wasser an dem benetzten Umfange des Querprofils erleidet, von der Beschaffenheit des Flußbettes unabhängig sind, ist jedenfalls unrichtig, indem die letztere einen großen Einfluß auf die Größe und Art dieser Widerstände, mithin auch auf die Gestalt der Geschwindigkeitscurve und auf die hieraus abgeleiteten Gesetze hat, und zwar insbesondere bei den nicht sehr tiefen Flüssen mit einem schotterigen Bette, wie solche in Europa in der Mehrzahl vorkommen. Die Richtigkeit dieser Schlussfolgerung wird das Comité auch noch durch die Mittheilung der neuesten diesbezüglichen Versuchsergebnisse erhärten.

2. Die weitere Annahme der genannten amerikanischen Ingenieure, dass der Widerstand des Wassers am Wasserspiegel von derselben Natur und Beschaffenheit wie an der Flußsohle sei, kann am Mississippi und an jenen Strömen, welche eine ähnliche Flußbettbeschaffenheit wie dieser haben, richtig sein; es ist jedoch einleuchtend, dass an Strömen und Flüssen, deren Bett uneben und mit grobem Schotter bedeckt ist, die Widerstände an der Flußsohle ganz verschiedener Natur von jenen am Wasserspiegel sind.

3. Das am Mississippi gefundene Gesetz, dass die Achse der Geschwindigkeitsparabel oder die größte Stromgeschwindigkeit bei Windstille jedesmal in 0.317 der Flußtiefe unter dem Wasserspiegel liege, kann sich bei den minder tiefen Flüssen und insbesondere bei jenen, deren Bett aus grobem Schotter besteht, nicht bestätigen, und es haben auch nicht nur alle älteren Messungen, sondern auch die von Herrn Grebenau in neuester Zeit am Rhein-Strome mit thunlichster Genauigkeit vorgenommenen Erhebungen den Beweis geliefert, dass die größten Stromgeschwindigkeiten bei den Flüssen in Europa entweder am Wasserspiegel selbst, oder aber nur in einer geringen Tiefe unter demselben gefunden wurden.

4. Die von Humphreys-Abbot nach den Erhebungs-Ergebnissen am Mississippi ohne Rücksichtnahme auf die Beschaffenheit des Strombettes aufgestellten Gesetze und Formeln für die Bewegung des Wassers in Flußbetten, können sonach bei ihrer Anwendung auf Ströme und Flüsse, welche keine so große Tiefe, dann ein weit größeres Gefälle und ein schotteriges Bett haben, nicht mehr ganz übereinstimmen und keine solche Genauigkeit gewähren, als es im Allgemeinen wünschenswert wäre. Diese Ansicht hat offenbar auch schon den Herren Humphreys-Abbot und auch Herrn Grebenau eingeleuchtet, weil dieselben, obwohl sie von der Richtigkeit der neuen Theorie ganz durchdrungen waren, dennoch in ihren citirten Werken bemerkten, dass es wünschenswert sei, an Flüssen mit einem stärkeren Gefälle und einem schotterigen Bette eine weitere Prüfung dieser neuen Theorie mittelst genau durchgeführter Messungen vorzunehmen.

Das Comité kann daher nicht umhin, die verehrten Fachgenossen zu ersuchen, bei den sich Ihnen darbietenden Gelegenheiten an Flüssen von verschiedener Beschaffenheit möglichst genaue Messungen der Gefälle, der Querprofile, der Geschwindigkeiten und der durchströmenden Wassermengen, in der von Humphreys-Abbot angedeuteten Art vorzunehmen, diese Messungs-Ergebnisse mit der neuen Theorie zu vergleichen, und die gefundenen Resultate sammt den Messungen selbst, durch die Vereins-Zeitschrift veröffentlichen zu wollen, damit dann aus allen diesen Erhebungsdaten die für die Hydrotechnik so wichtige Theorie über die Bewegung des Wassers auch in Flüssen mit einem starken Gefälle und einem schotterigen Bette mit der wünschenswerten Genauigkeit festgestellt werden könne.

Vorläufig glaubt jedoch das Comité den geehrten Fachgenossen empfehlen zu sollen, in den ihnen vorkommenden practischen Fällen bei natürlichen Flüssen sich immerhin der neuen Humphreys-Abbot'schen Formeln zu bedienen, da solche jedenfalls doch noch verlässlichere Resultate ergeben, als dies bei der Anwendung der bisherigen älteren Formeln der Fall ist.

Schließ ich glaubt das Comité auch den geehrten Fachgenossen noch die sehr interessanten Resultate der neuesten Forschungen in diesem Zweige der Hydrotechnik hier mitzutheilen zu sollen. Nicht nur die amerikanischen, sondern auch die deutschen und französischen Ingenieure haben bereits seit langer Zeit die Unverlässlichkeit der bisherigen hydraulischen Formeln erkannt, und dennoch mußten dieselben in vorkommenden Fällen nicht nur für natürliche Rinnale (Bäche, Flüsse und Ströme), sondern selbst

für künstliche Gerinne und Canäle angewendet werden, eben weil man keine genaueren Formeln besaß.

Um nun eine rationelle Theorie und verlässliche Formeln über die Bewegung des Wassers in Canälen zu erhalten, hat die französische Regierung im Jahre 1856 mehrere ausgezeichnete Ingenieure mit der Durchführung genauer umfangreicher Versuche beauftragt, welche letzteren während acht Jahren, anfänglich unter der Leitung des General-Inspectors der Straßen und Brücken, Herrn H. Darcy, und nach dessen unerwartet erfolgtem Tode durch den Ingenieur Herrn H. Bazin zu Ende geführt wurden. Diese Ingenieure haben nun nicht nur an sehr vielen bestehenden künstlichen Canälen von verschiedenen Formen und Constructionen, sondern auch in einem eigens zu diesem Zwecke gebauten, 596 Meter langen, 2 Meter breiten und 1 Meter tiefen Canale, vielfältige Versuche vorgenommen, zu diesem Behufe überdies in dem letzteren Canale nach und nach verschiedene Querschnitts-Profile aus ganz verschiedenen Materialien und zwar von der thünlichsten Glätte bis zur ganz rauhen Oberfläche der Sohle und Wände hergestellt und alsdann mit der größten Sorgfalt und mit minutiöser Genauigkeit die hydrotechnischen Messungen durchgeführt, um hieraus eine Experimental-Theorie abzuleiten.

Die sämtlichen Vermessungsergebnisse, die hiebei gemachten Erfahrungen, die hieraus gezogenen Schlussfolgerungen und die hiernach abgeleiteten Formeln wurden in dem hier vorliegenden 500 Seiten starken Querbande nebst 28 lithographirten Tafeln unter dem Titel: *Recherches hydrauliques, entreprises par Mr. H. Darcy, Inspecteur général des ponts et chaussées, continuées par Mr. H. Bazin*, im Jahre 1865 veröffentlicht, nachdem vorerst die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Paris diese hydrotechnischen Arbeiten geprüft und hierüber ein günstiges Gutachten abgegeben hatte.

Auch Ihr Comité muß sich hier dahin aussprechen, dass das vorliegende Werk von Darcy-Bazin für die Förderung der Hydrotechnik von derselben Wichtigkeit ist, wie jenes von Humphreys-Abbot, da die, diesen beiden Werken zur Grundlage dienenden Vermessungs-Ergebnisse sich theils ergänzen, theils berichtigen und hiedurch zugleich darthun, dass es dringend nothwendig wäre, mit Berücksichtigung dieser Ergebnisse noch eine dritte Reihe von Versuchen und zwar an solchen fließenden Gewässern durchzuführen, welche zwischen den beiden Extremen, dem Mississippi und den kleinen künstlichen Canälen liegen. Aus dem vorliegenden voluminösen Werke will das Comité den geehrten Fachgenossen nur den einen, von den französischen Ingenieuren constatirten wichtigsten Lehrsatz hier anführen, dass das Materiale und die Beschaffenheit der Seitenwände und der Sohle der Canäle auf die Größe der Widerstände, mithin auch auf die mittlere Geschwindigkeit des abströmenden Wassers, einen sehr großen Einfluß ausüben.

Nach den Vermessungs-Ergebnissen haben Darcy-Bazin zur Berechnung der mittleren Geschwindigkeit die nachstehende einfache Formel aufgestellt:

$$v = \sqrt{\frac{rs}{\alpha + \frac{\beta}{r}}} \quad (3)$$

in welcher s das Gefälle des Wasserspiegels, r die aus der Division der Querprofilsfläche durch den benetzten Umfang resultirende mittlere Wassertiefe, endlich α und β Erfahrungscoefficienten bezeichnen, welche lediglich vom Materiale und der Beschaffenheit der Canalsohle und der Wände abhängen. Darcy-Bazin haben vier verschiedene Hauptgruppen der Wasserleitungscanäle angenommen und hiefür die nachstehenden Werte der Erfahrungs-Coefficienten angegeben, und zwar:

- | | |
|---|---|
| I. Für sehr gut verbundene Wände von glattem Cement ohne Sand, oder von gehobeltem Holz mit Sorgfalt gefertigt. | $\left. \begin{array}{l} \alpha = 0.00015, \beta = 0.0000045. \\ \alpha = 0.00019, \beta = 0.0000124. \\ \alpha = 0.00024, \beta = 0.0000600. \\ \alpha = 0.00028, \beta = 0.0003500. \end{array} \right\}$ |
| II. Für verbundene Wände von Cement mit Sand, von behauenen Stein, von Ziegeln, von Brettern. | |
| III. Für wenig verbundene Wände, für Mauerwerk aus Bruchstein. | |
| IV. Für Wände aus Erde. | |

Aus der vorstehenden Formel und den vorangegebenen Coefficienten können die geehrten Fachgenossen sich leicht überzeugen, dass bei zwei Canälen, mit demselben Gefälle, von ganz gleichen Dimensionen und

einem congruenten Wasserquerprofile, jedoch mit verschiedener Beschaffenheit der Wände und der Sohle, die mittlere Geschwindigkeit des Wassers bei dem einen Canale von der Gruppe I fast doppelt so groß werden kann, wie bei dem zweiten Canale von der Gruppe IV. Aus der Vergleichung der vorstehenden Formel (3) zur Berechnung der mittleren Geschwindigkeit des Wassers mit jener (1), welche diesfalls von Humphreys-Abbot aufgestellt wurde, geht ferner hervor, und zwar:

1. Wurde bei der Formel (1) auf die Beschaffenheit der Sohle und Wände keine Rücksicht genommen, worauf in der Formel (3) ein so großes Gewicht gelegt wird.

2. Wurden bei der Formel (3) die Widerstände am Wasserspiegel nicht in Rechnung gebracht, obwohl selbe, wie die eingezeichneten Geschwindigkeits-Curven deutlich zeigen, auch in den kleineren künstlichen Canälen, auf die Größe der mittleren Geschwindigkeit einen Einfluß haben.

3. Ist in der Formel (1) außer der ganzen Flußtiefe D in dem Coefficienten C auch noch der Hauptradius $r_1 = \frac{a}{p + v}$ und in jener (3) nur die mittlere Wassertiefe $r = \frac{a}{p}$ eingeführt, welche letztere bei größeren Flüssen fast doppelt so groß als r_1 ist; endlich

4. wird die Größe der mittleren Geschwindigkeit in der Formel (1) von der vierten Wurzel, in der Formel (3) dagegen von der zweiten Wurzel aus dem Gefälle s abhängig dargestellt. Diese wesentlichen Differenzen an der beinahe wichtigsten Formel der Hydraulik, liefern den deutlichen Beweis, dass selbst durch die vorbesprochenen sehr umfangreichen Versuche, genialen mathematischen Combinationen, die Gesetze der Bewegung des Wassers in Flußbetten und Canälen noch nicht über jeden Zweifel festgestellt worden sind, und dass es daher nothwendig ist, diesfalls noch weitere genaue Versuchsvermessungen und Studien vorzunehmen.

Wien, am 12. April 1867.

Notizen.

Se. Majestät der Kaiser hat den Vereinsmitgliedern, Herren: B. Port, Oberingenieur der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, das Ritterkreuz des Franz-Josefs-Ordens; C. Rauch, Obersthofmeisteramts-Official und Architect, das goldene Verdienstkreuz allergnädigst verliehen.

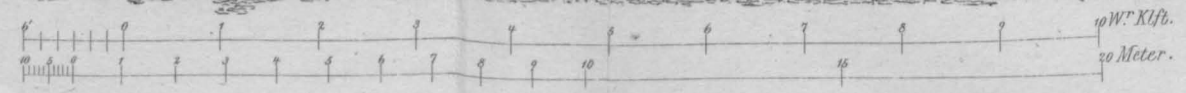
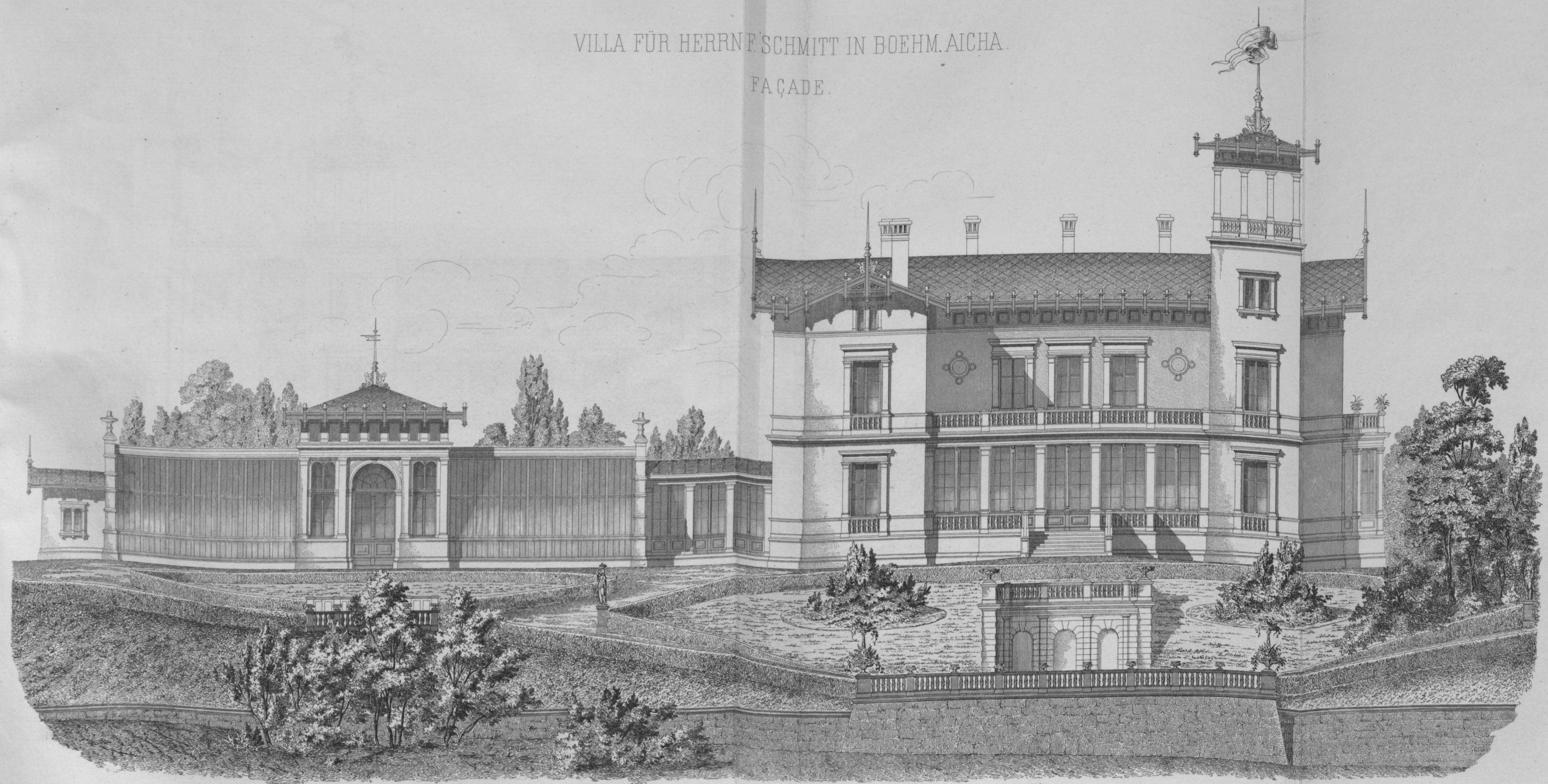
Se. Majestät hat mit A. H. Entschliebung vom 24. Juni d. J. den Vereinssecretär, Ministerial-Concipisten und Titular-Berghauptmann F. M. Friese zum Ministerial-Secretär im k. k. Finanzministerium allergnädigst ernannt.

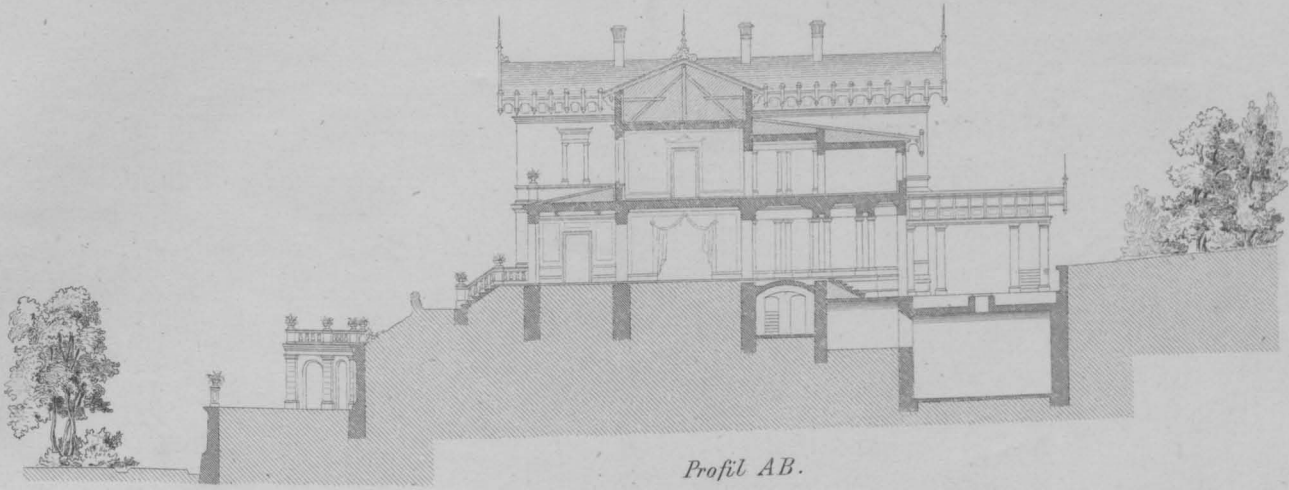
Der Minister und Leiter des Ministeriums für Handel und Volkswirtschaft hat den Ingenieur-Assistenten 1. Classe des Ministeriums des Inneren Karl Kikaker zum Ingenieur 2. Classe in der technischen Section der Central-Seebehörde ernannt.

Bei der diesjährigen Pariser-Weltausstellung wurden folgende Vereinsmitglieder ausgezeichnet: Einen großen Preis erhielt Herr Architect Th. Hansen, Architektur. Zweite Preise die Herren Architecten: Th. Hansen und Jos. Hlawka, Architektur. Hors de concours erklärte (vor den goldenen Medaillen rangirte) Expositionen österreichischer Unternehmungen: Herr H. D. Schmid, Simmering bei Wien. Fr. Mayer, Leoben, Gußeisen und Stahl, P. Ritter v. Rittinger, k. k. Ministerial-Rath im Finanzministerium, Atlas und Zeichnungen zum Unterrichte der Aufbereitungskunde, E. Saybel, Liesing bei Wien, diverse chemische Producte, G. Sigl, Wien, Locomotive. Silberne Medaillen die Herren: W. Bender, Wien, Signalscheiben, E. Bontoux, Marien- und Schiefer, H. Drasche, Wien, Pläne und Modelle betreffs Verfahrensweisen im Berg- und Hüttenwesen, P. Fink, Wien (Mitarbeiter), A. Ganz, Ofen, Schalengußräder, J. Leopolder, Wien, Telegrafenschienen, Bronzene Medaillen die Herren: J. Baechle, Wien, transportable Dampfmaschinen, H. Dingler, Wien, hydraulische Presspumpen, H. Ritter v. Förster, Druck und Verlagsgegenstände, A. Ganz, Ofen, Zinkenfräs und Bohrmaschinen, L. Gugenheim, Simmering (Mitarbeiter), W. Knaust, Wien, Feuerspritzen, F. Mayer, Edl. v., Leoben, Achsen- und Tyresfedern, Fürst Leo Sapieha, Lemberg, Harzproducte, C. A. Specker, Wien, Turbinenregulator. Ehrenvolle Erwähnungen die Herren: H. Drasche, Wien, Arbeiterwohnungen, C. Heinrich, Döbling, Patentpumpen, Adolf Pleischl, Wien, emaillirtes Kochgeschirr, J. Zeh, Wien, Dampfkesselröst.

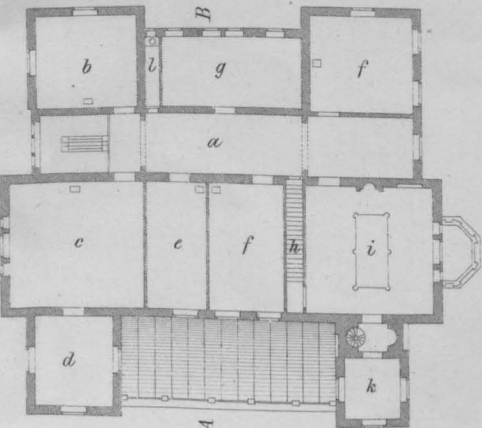
Die internationale Architekten-Versammlung zu Paris beginnt am 22. Juli d. J. Jene Architekten, welche sich zu betheiligen wünschen, haben sich „rue vivienne 7“, wo die Société des Architectes ihren Sitz hat, zu melden. Die Versammlung selbst wird in der „Avenue Victoria 3“ nächst dem Hôtel de Ville tagen.

VILLA FÜR HERRN F. SCHMITT IN BOEHM. AICHA.
FAÇADE.

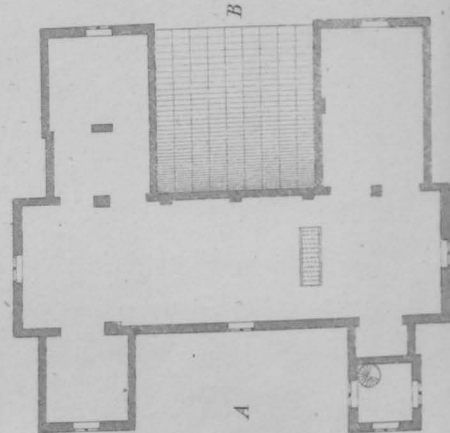




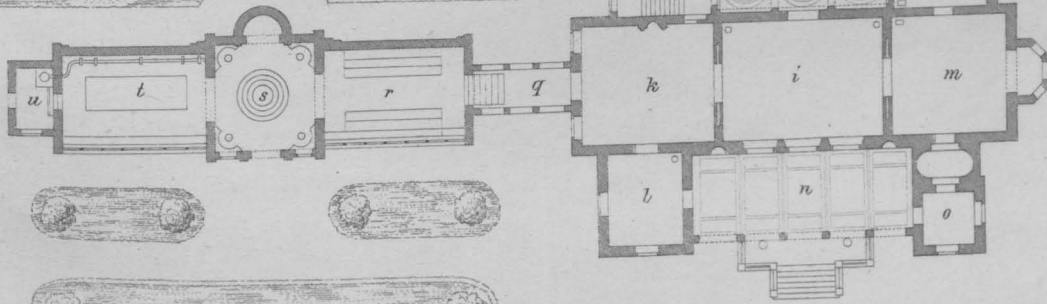
Profil AB.



I. Stock.



Dachboden.



Parterre.

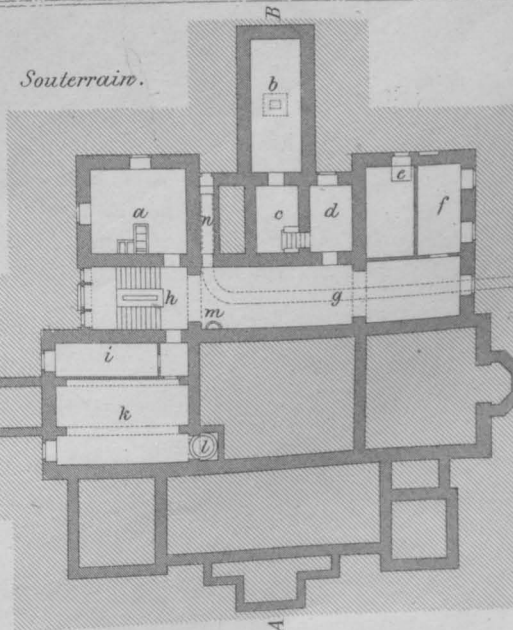
Souterrain.

- a Küche
- b Eisgrube
- c Vorkeller
- d Kalte Speisekammer
- e Holzeinwurfloch
- f Zimmer für die Köchin
- g Vorräum
- h Stiege mit Ausgang ins Freie
- i Weinkeller
- k Vorrathskeller
- l Aller-Brannen moxon bei
- m Wasserauslauf
- n Retirade.

Parterre.

- a Gedeckte Zufahrt
- b Vestibule
- c Cabinet für den Diener
- d Cabinet für die Bonne
- e Kinderzimmer.

Souterrain.



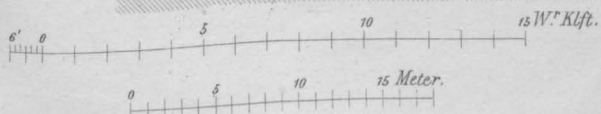
Parterre.

- f Schlafzimmer
- g Zimmer des Herrn
- h Stiege
- i Salon
- kl Zimmer der Dame
- m Gesellschaftszimmer
- n Gedeckte Terrasse
- o Cabinet
- p Retirade
- q Verbindungsang
- r Kaltes Haus
- s Garten-Salon
- t Warmes Haus
- u Heizung.

I. Stock.

- a Vorräum
- b Kinderzimmer
- c Lehrzimmer für die Kinder
- d Zimmer für die Gouvernante
- e Dienstbotenzimmer
- f Promenzimmer
- g Garderobe
- h Bodestiege
- i Billardzimmer
- k Cabinet
- l Retirade.

C. Fietz, Architekt.



PUMPWERK ZUR HYDRAULISCHEN PRESSE

für 10000 Ztr. Druck.

$\frac{1}{12}$ nat. Gr.

N^o 18.

Fig. 1.

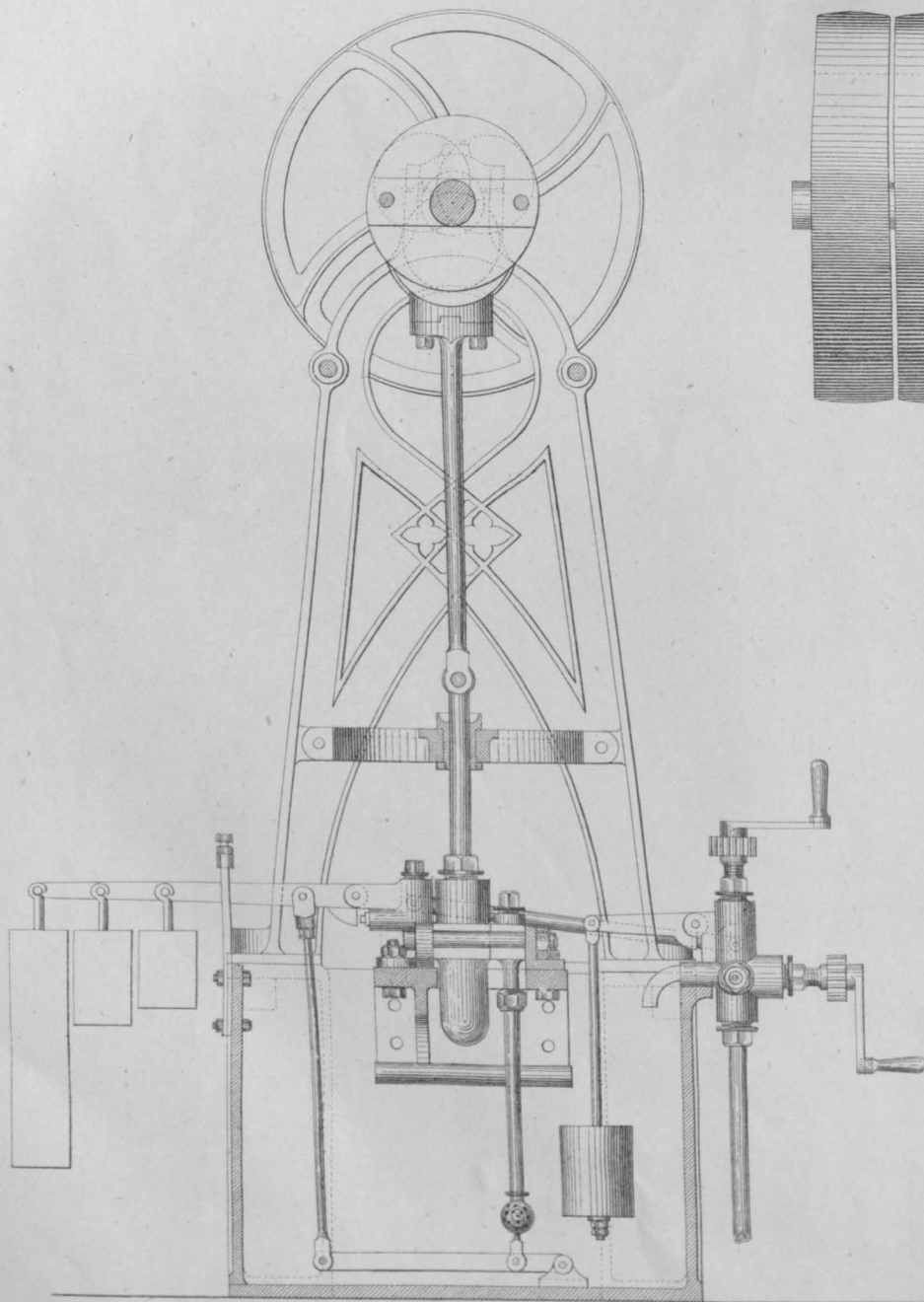
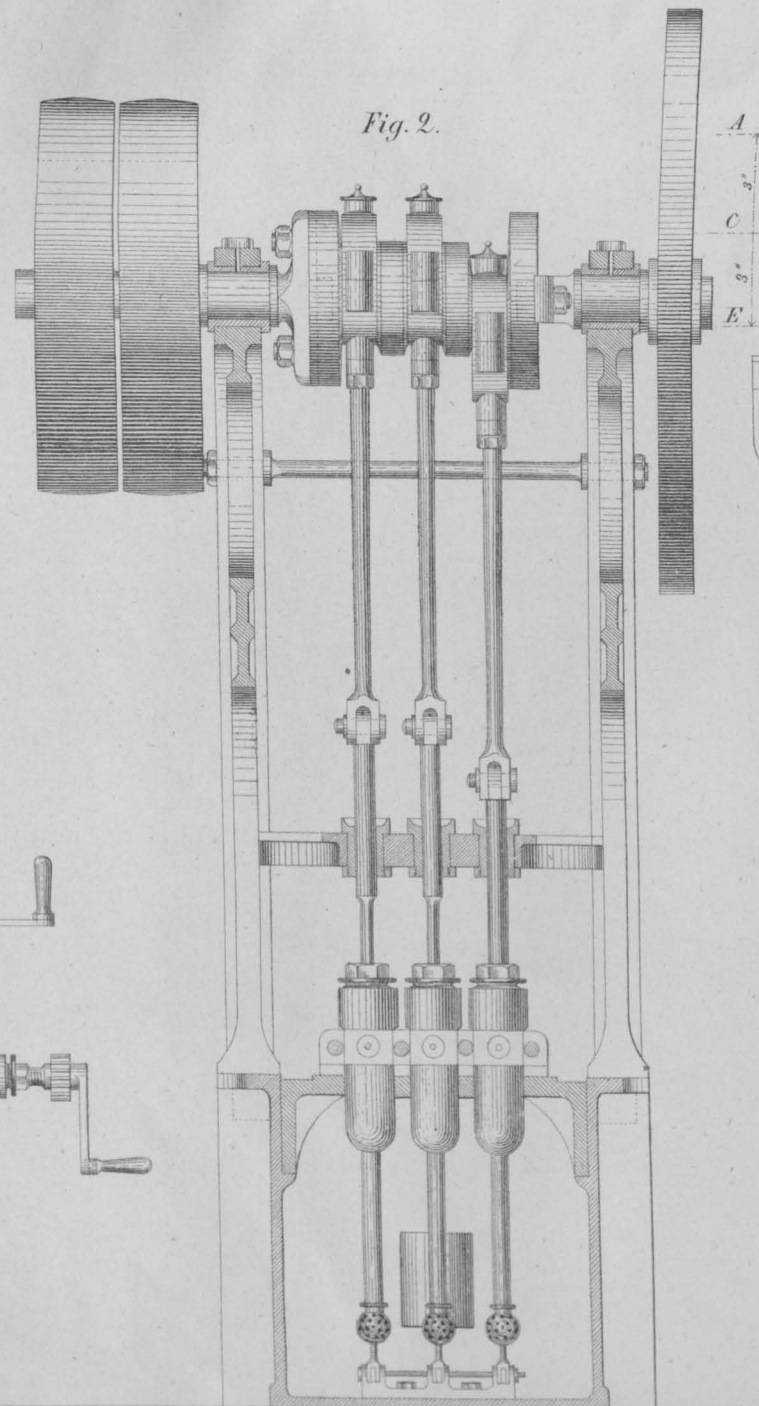


Fig. 2.



Obere Ansicht (zu Blatt 19 gehörig.)
 $\frac{1}{6}$ nat. Gr.

Fig. 4.

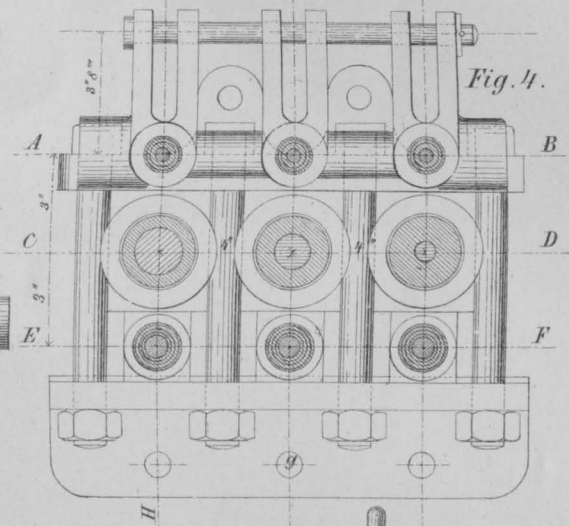
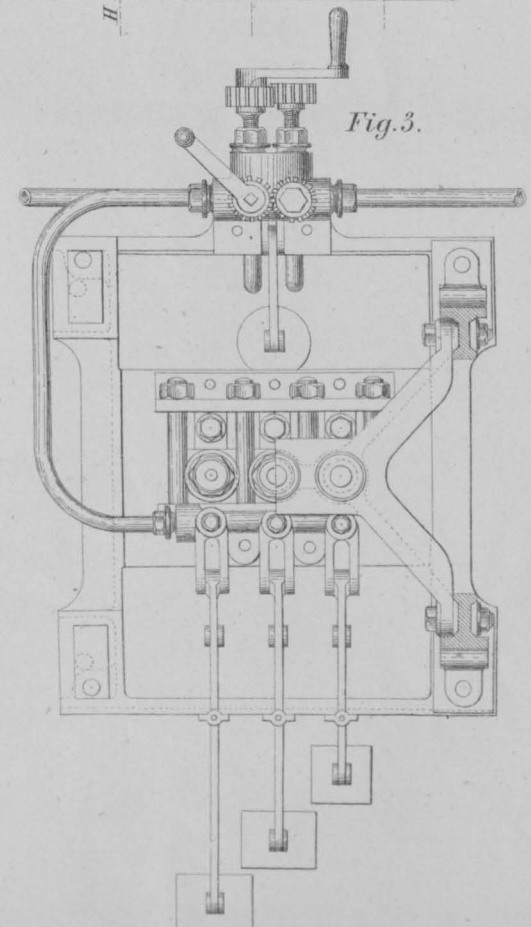
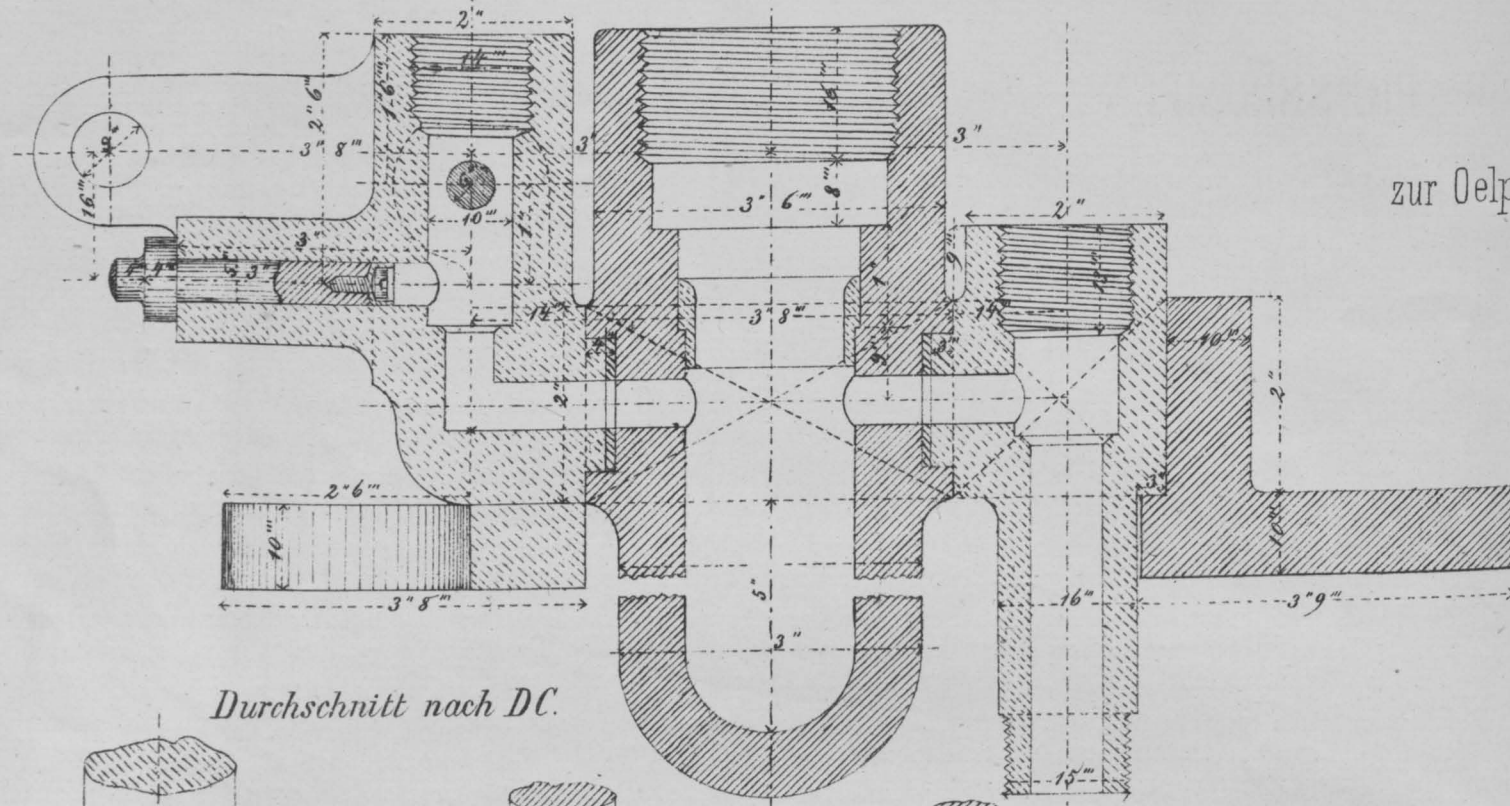


Fig. 3.

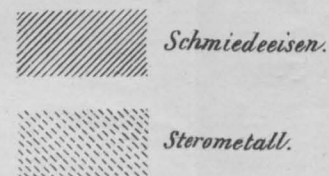
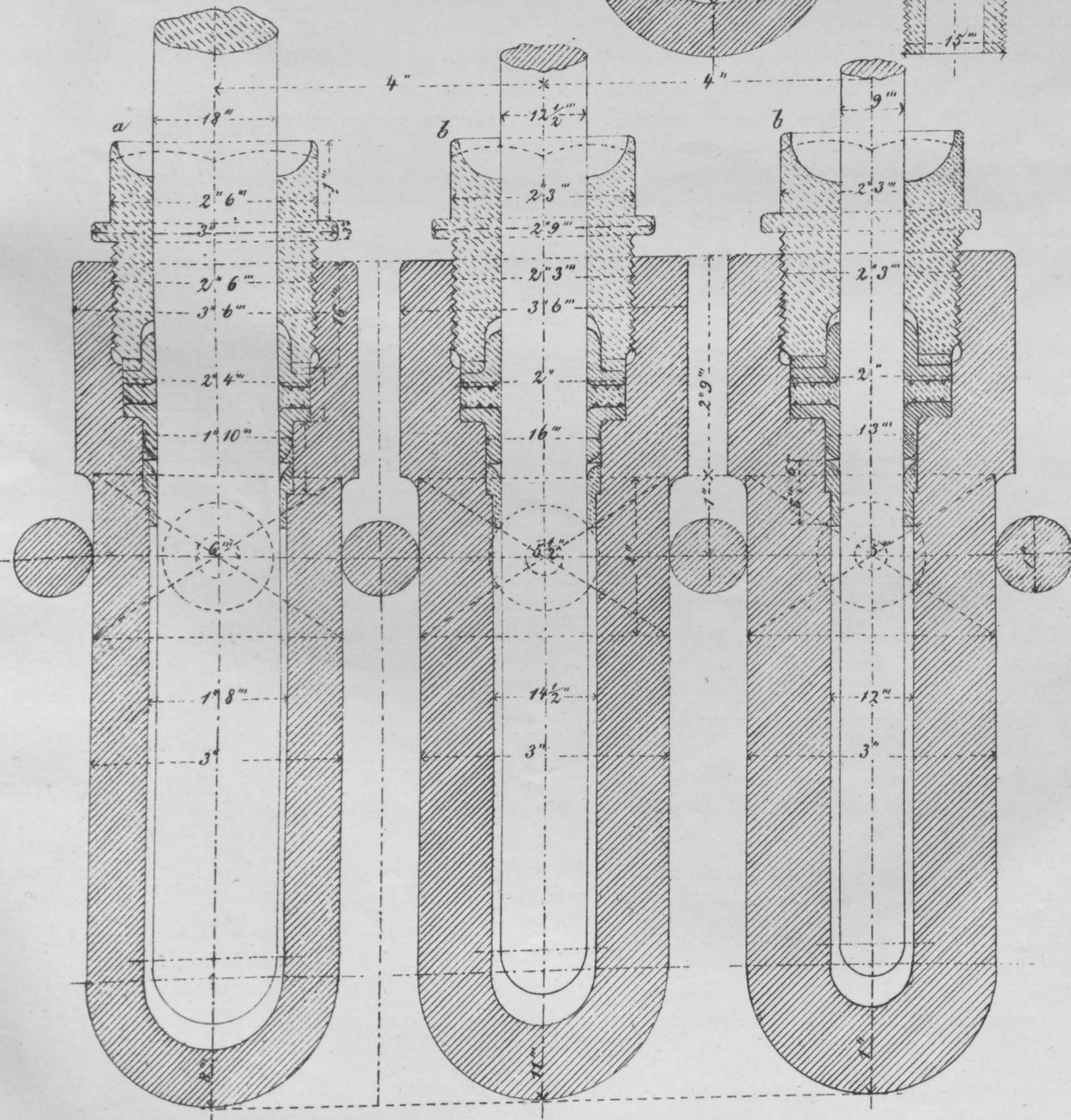


2' W. Fuß.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Decimeter.
Maßstab zu Fig. 1, 2 u. 3.

Durchschnitt nach GH.



Durchschnitt nach DC.

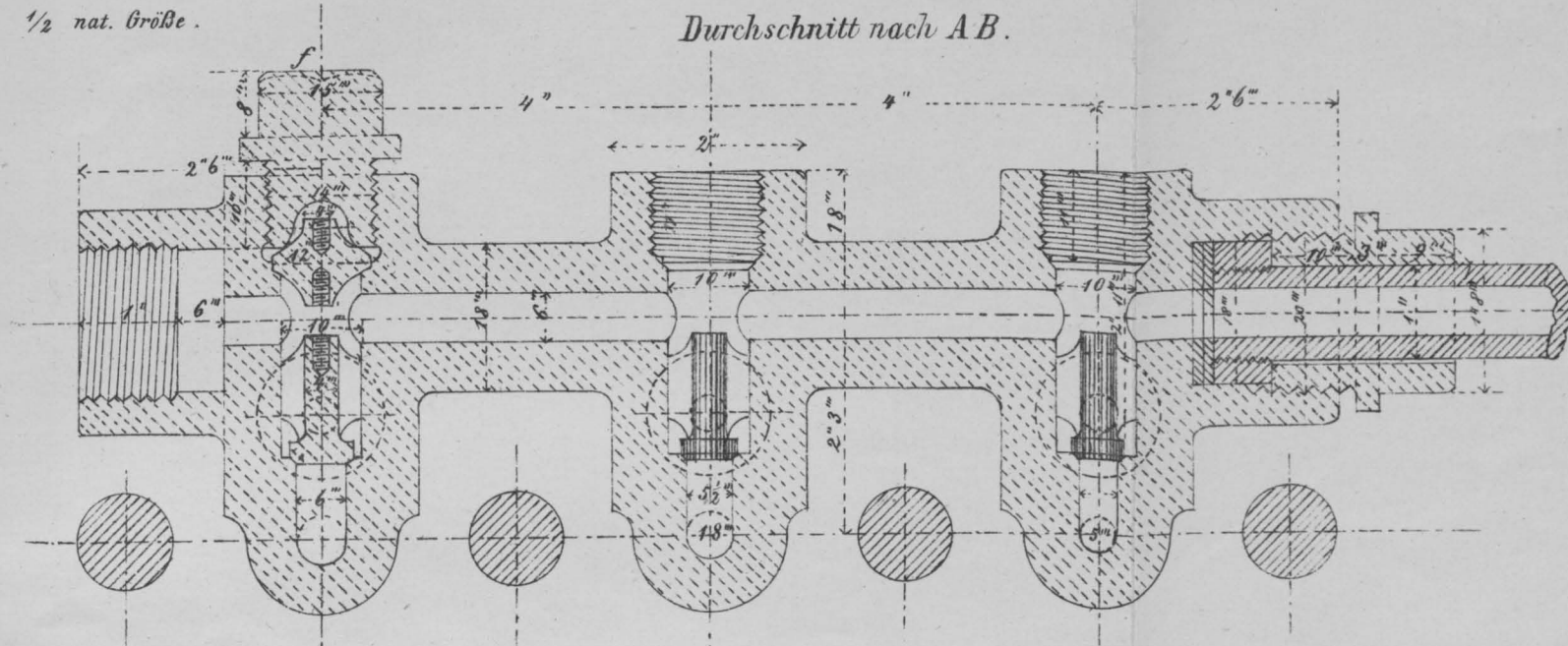


PRESSPUMPEN

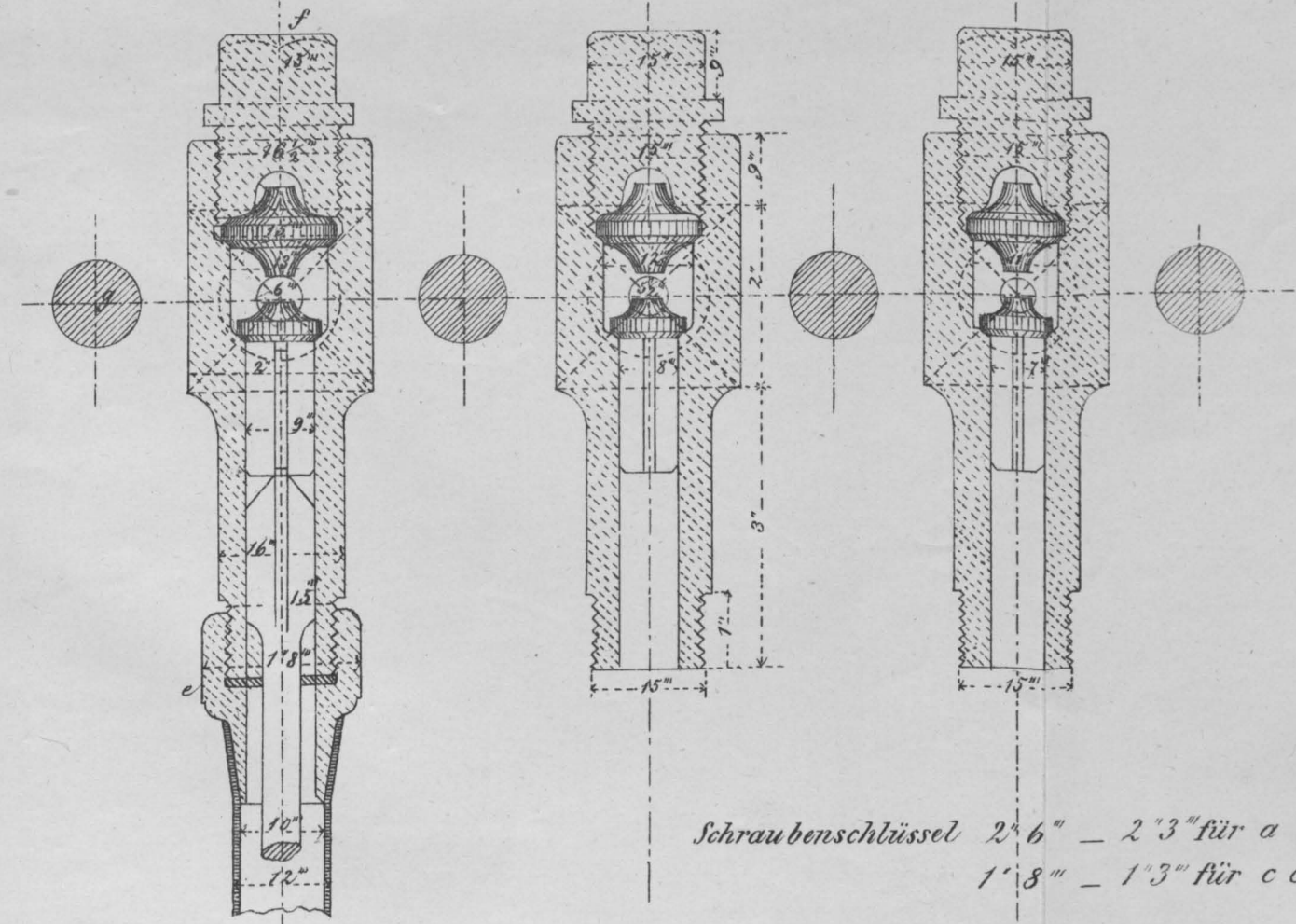
zur Oelpresse mit 15" Piston für 10,000 Ztr. Druck.

1/2 nat. Größe.

Durchschnitt nach AB.



Durchschnitt nach EF.



Schraubenschlüssel 2'6" - 2'3" für a u. b
1'8" - 1'3" für c d e f g.